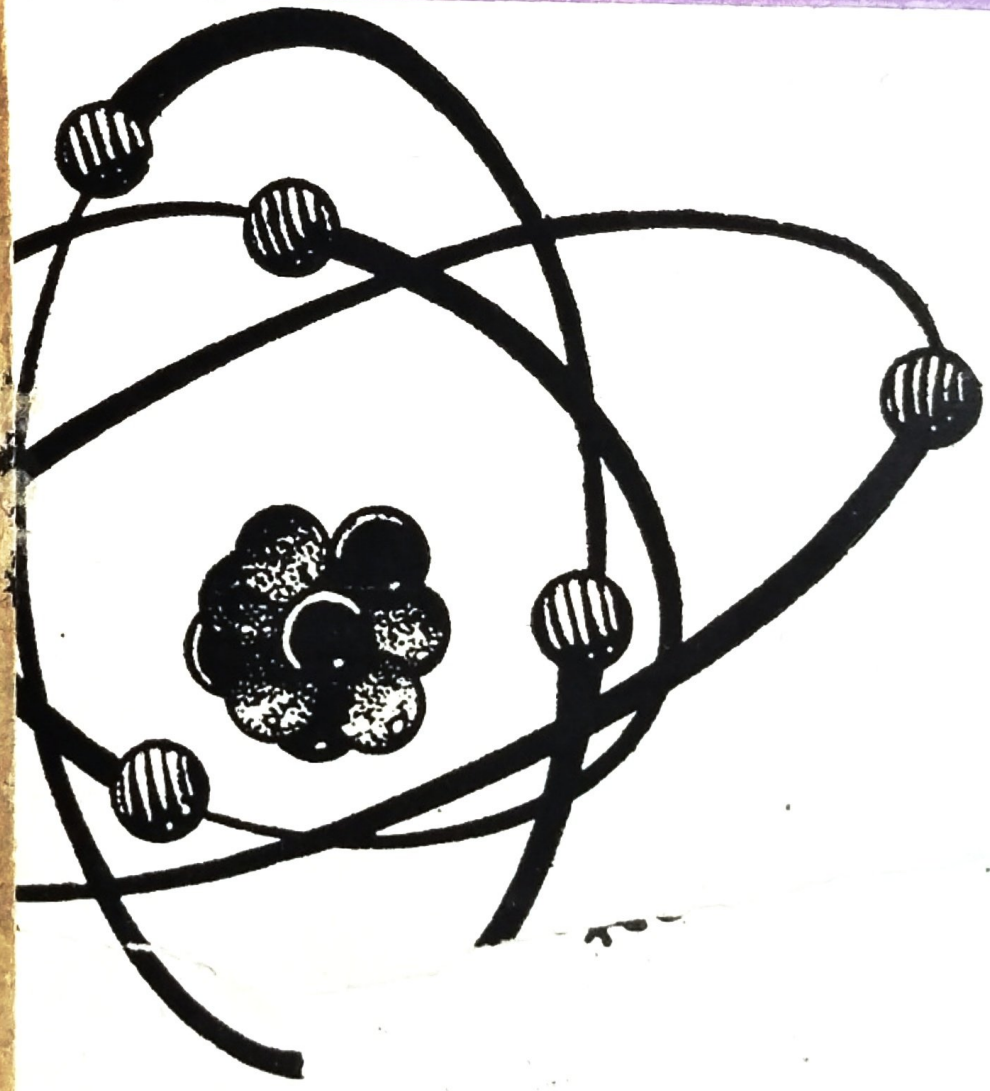
ਦੂਰ ਸੁਣਾਈ ਲਈ

10

ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ



ਪੰਜਾਬ ਸਕੂਲ ਸਿੱਖਿਆ ਬੋਰਡ
ਫਤਹਿ ਸਿੰਘ ਨਗਰ

ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ

(ਮੈਟ੍ਰਿਕ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਲਈ)

ਲੇਖਕ :

ਪ੍ਰਿੰ: ਬੀ. ਐਸ. ਬਹਿਲ

ਪ੍ਰਿੰ: ਏ. ਐਨ. ਸ਼ਰਮਾ

ਪੰਜਾਬ ਸਕੂਲ ਸਿੱਖਿਆ ਬੋਰਡ

ਸਾਹਿਬਜ਼ਾਦਾ ਅਜੀਤ ਸਿੰਘ ਨਗਰ

ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਕ :
ਸਕੱਤਰ, ਪੰਜਾਬ ਸਕੂਲ ਸਿੱਖਿਆ ਬੋਰਡ,
ਸਾਹਿਬਜ਼ਾਦਾ ਅਜੀਤ ਸਿੰਘ ਨਗਰ—160055

© ਪੰਜਾਬ ਸਕੂਲ ਸਿੱਖਿਆ ਬੋਰਡ

ਅਨੁਵਾਦਕ :
ਡਾ: ਰਾਜਿੰਦਰ ਸਿੰਘ

ਐਡੀਸ਼ਨ : 1983

All rights, including those of translation, reproduction and annotation etc., are reserved by the Punjab School Education Board.

ਮੁੱਲ : 6 ਰੁਪਏ 50 ਪੈਸੇ

ਛਾਪਕ :
ਫੋਬ ਆਫਸੈਟ ਪ੍ਰਿੰਟਰਜ਼,
ਪੋਕਾਲੀ।

ਦੋ-ਸ਼ਬਦ

ਸਿੱਖਿਆ ਅਤੇ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਵਾਪਰ ਰਹੀਆ ਹਨ। ਸਮੇਂ ਦੀ ਮੰਗ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਰੱਖ ਕੇ ਸਕੂਲ ਸੱਤਰ ਤੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਲਈ ਵੱਖ ਵੱਖ ਵਿਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਪਾਠ-ਕ੍ਰਮਾਂ ਦੀ ਸੋਧ ਉਪਰੰਤ ਉਹਨਾਂ ਅਨੁਸਾਰ ਪਾਠ-ਪੁਸਤਕਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਪੰਜਾਬ ਸਕੂਲ ਸਿੱਖਿਆ ਬੋਰਡ ਨਿਰੰਤਰ ਯਤਨਸ਼ੀਲ ਹੈ।

ਹਥਲੀ ਪੁਸਤਕ ਮੈਟ੍ਰਿਕ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਦੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਲਈ ਹੈ। ਇਸ ਪੁਸਤਕ ਦੀਆ ਕੁਝ ਆਪਣੀਆਂ ਹੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਸੰਕੇਤਾਂ (symbols) ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ (chemical formulae) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਸ਼ਬਦਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਸੰਕੇਤਾਂ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਵਿਦਿਆਰਥੀ ਆਪਣੀ ਸਮਰਥਾ ਅਨੁਸਾਰ ਕੋਈ ਵੀ ਢੰਗ ਅਪਣਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਤਿਭਾਸ਼ਾਲੀ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਲਈ ਸੰਕੇਤਾਂ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ ਵਾਲ਼ੀ ਵਿਧੀ ਰਾਸ਼ਟਰ ਪੱਧਰ ਦੇ ਮੁਕਾਬਲੇ ਦੇ ਇਮਤਿਹਾਨਾਂ ਲਈ ਵਧੇਰੇ ਲਾਭਦਾਇਕ ਹੈ।

ਸਕੂਲੀ ਵਿਦਿਆ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਸਰਵ ਸ੍ਰੀ ਰਾਮ ਸਰੂਪ ਖੁਰਾਨਾ, ਜ਼ਿਲਾ ਸਾਇੰਸ ਸੁਪਰਵਾਈਜ਼ਰ, ਕਪੂਰਥਲਾ, ਅਵਤਾਰ ਸਿੰਘ ਲੈਕਚਰਾਰ, ਸਰਕਾਰੀ ਹਾਇਰ ਸੈਕੰਡਰੀ ਸਕੂਲ, ਟਾਂਡਾ ਅਤੇ ਸੋਹਨ ਲਾਲ ਗਰਗ, ਇੰਨ-ਸਰਵਿਸ ਟ੍ਰੇਨਿੰਗ ਸੈਂਟਰ, ਫਿਰਜ਼ਪੁਰ ਨੇ ਇਸ ਖਰੜੇ ਦੀ ਸੋਧ ਵਿੱਚ ਸ਼ਲਾਘਾਯੋਗ ਯੋਗਦਾਨ ਪਾਇਆ ਹੈ।

ਇਸ ਪੁਸਤਕ ਦੇ ਖਰੜੇ ਦੀ ਸੋਧ ਦਾ ਕੰਮ ਇਸ ਖੇਤਰ ਦੇ ਮੰਨੇ ਪ੍ਰਮੰਨੇ ਵਿਦਵਾਨ, ਡਾ: ਮਨਮੋਹਨ ਸਿੰਘ ਨੇ ਕੀਤਾ ਹੈ। ਦਫਤਰੀ ਪੱਧਰ ਤੇ ਤਾਲਮੇਲ, ਤਿਆਰੀ ਅਤੇ ਸੋਧ ਦਾ ਕਾਰਜ ਡਾ: ਰਾਜਿੰਦਰ ਸਿੰਘ, ਸਹਾਇਕ ਡਾਇਰੈਕਟਰ ਨੇ ਕੀਤਾ ਹੈ।

ਇਸ ਪੁਸਤਕ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਉਪਯੋਗੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚੋਂ ਵਿਦਵਾਨਾ, ਸਿੱਖਿਆ ਸ਼ਾਸਤਰੀਆਂ ਅਤੇ ਅਧਿਆਪਕਾਂ ਵਲੋਂ ਆਏ ਸੁਝਾਵਾਂ ਦਾ ਧੰਨਵਾਦ ਸਹਿਤ ਸਤਿਕਾਰ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇਗਾ।

ਪ੍ਰਧਾਨ
ਪੰਜਾਬ ਸਕੂਲ ਸਿੱਖਿਆ ਬੋਰਡ

ਵਿਸ਼ਾ-ਸੂਚੀ

ਪਾਠ ਨੰ:	ਵਿਸ਼ਾ	ਪੰਨਾ
1.	ਮਾਦਾ—ਪਰਿਵਰਤਨ ਅਤੇ ਸ੍ਰੇਣੀਆਂ	1
2.	ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤਨ	9
3.	ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ	24
4.	ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੇ ਨਿਯਮ	31
5.	ਘੋਲ	45
6.	ਪਰਮਾਣੂ ਬਣਤਰ	60
7.	ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ	71
8.	ਆਕਸੀਜਨ	83
9.	ਪਾਣੀ	100
10.	ਕਾਰਬਨ	115
11.	ਬਾਲਣ ਅਤੇ ਬਲਣ ਕ੍ਰਿਆ	130
12.	ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਯੌਗਿਕ	138
13.	ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ	164
14.	ਗੰਧਕ	172
15.	ਹੈਲੋਜਨਾਂ	194
16.	ਤੇਜ਼ਾਬ, ਭਸਮ ਅਤੇ ਲੂਣ	217
17.	ਧਾਤੂਆਂ	231
18.	ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪਰਨ ਯੌਗਿਕ	251

1

ਮਾਦਾ–ਪਰਿਵਰਤਨ ਅਤੇ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ

1·1 ਇਸ ਪਾਠ ਦਾ ਮੁੱਖ ਮੰਤਵ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਤੱਥਾਂ ਦੀ ਯਾਦ ਤਾਜ਼ਾ ਕਰਵਾਉਣਾ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਬਾਰੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਹਿਲੀਆਂ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

1·2 ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ

ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ, ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਉਹ ਸ਼ਾਖਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਮਾਦੇ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਸਥਾਨ, ਤਿਆਰੀ, ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਲਾਭਾਂ ਨਾਲ ਹੈ।

ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਦੀਆਂ ਕਈ ਸ਼ਾਖਾਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਮੁੱਖ ਸ਼ਾਖਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੈ :

(1) ਅਕਾਰਬਨੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ (Inorganic chemistry)— ਅਕਾਰਬਨੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ, ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਉਹ ਸ਼ਾਖਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ, ਭਸਮਾਂ ਅਤੇ ਲੂਣਾਂ (salts) ਜਾਂ ਵਿਆਪਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਬਾਕੀ ਸਾਰੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਜਿਵੇਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਕਾਰਬਨ ਮੌਨੋਆਕਸਾਈਡ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਾਇਆਨਾਈਡ ਆਦਿ ਵੀ ਇਸੇ ਵਿੱਚ ਸਾਮਲ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(2) ਕਾਰਬਨੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ (Organic chemistry)— ਇਸ ਸ਼ਾਖਾ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਮੁਖ ਤੌਰ ਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਸੰਸਾਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨਾਲ ਹੈ।

(3) ਭੌਤਿਕੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ (Physical chemistry)— ਭੌਤਿਕੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ, ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਉਹ ਸ਼ਾਖਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਮਾਦੇ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਨਿਯਮਾਂ ਅਤੇ ਸਿਧਾਂਤਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨਾਲ ਹੈ।

(4) ਵਿਸ਼ਲਸ਼ਣੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ (Analytical chemistry)— ਇਸ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਗੁਣਾਤਮਕ (qualitative) ਅਤੇ/ਜਾਂ ਮਾਤਰਾਤਮਕ (quantitative) ਰਚਨਾ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਨਾਲ ਹੈ।

(5) ਜੀਵ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ (Biochemistry)—ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਦੀ ਇਸ ਸ਼ਾਖ ਦਾ ਸੰਬੰਧ ਜਿਉਂਦੇ ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਨ ਵਾਲੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨਾਲ ਹੈ।

1 3 ਮਾਦਾ (Matter)

ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਕਈ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇਖਦੇ ਹਾਂ। ਉਹ ਸਾਰੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀਆਂ ਗਿਆਨ ਇੰਦ੍ਰੀਆਂ (ਸੁੰਘਣ, ਚੱਖਣ, ਵੇਖਣ, ਛੂਹਣ, ਸੁਣਨ) ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਜਾਣ ਸਕਦੇ ਹਾਂ — ਮਾਦਾ ਅਖਵਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਸੋ ਕੋਈ ਵੀ ਵਸਤੂ ਜਿਹੜੀ ਥਾਂ ਘੇਰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਦਾ ਪੁੰਜ ਹੈ, ਜੋ ਪ੍ਰਤੀਰੋਧਕ (offers resistance) ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਸ ਬਾਰੇ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਕਿਸੇ ਵੀ ਗਿਆਨ ਇੰਦ੍ਰੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ — ਮਾਦਾ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਭਾਵੇਂ ਤਾਪ ਨੂੰ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਪਰ ਇਹ ਮਾਦਾ ਨਹੀਂ।

ਮਾਦਾ ਮੁੱਢ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਅਵਸਥਾਵਾਂ—ਠੋਸ, ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਗੈਸ —ਵਿੱਚ ਵਿਚਰਦਾ ਹੈ, ਮਾਦੇ ਦੀਆਂ ਇਹ ਤਿੰਨੇ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਇੱਕ ਦੂਸਰੇ ਤੋਂ ਆਇਤਨ, ਰੂਪ, ਦਬਾ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ, ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਹਵਾ ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਆਦਿ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਇੱਕ ਦੂਸਰੇ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਠੋਸ ਤੇ ਗੈਸ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀਆਂ ਕਈ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਹਵਾ ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਪ੍ਰੰਤੂ ਦ੍ਰਵਾਂ ਦੀ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਇੱਕੋ ਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਹਵਾ ਦੇ ਸਿੱਧੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ੳ) ਠੋਸ : ਠੋਸ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਰੂਪ ਅਤੇ ਆਇਤਨ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਦਬਾਉਣ ਤੇ ਵੀ ਦਬਦੇ ਨਹੀਂ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਕਈ ਸਤ੍ਹਾਵਾਂ ਹਵਾ ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਖੰਡ, ਚਟਾਨਾਂ, ਲੱਕੜ, ਕੋਲਾ, ਮੇਜ਼ ਆਦਿ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

(ਅ) ਦ੍ਰਵ : ਦ੍ਰਵਾਂ ਦਾ ਆਇਤਨ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਰੂਪ ਨਹੀਂ। ਇੱਕ ਲਿਟਰ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਵੀ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਪਾ ਲਓ। ਹਰ ਵਾਰੀ ਉਸ ਦਾ ਆਇਤਨ ਤਾਂ

ਇੱਕ ਲਿਟਰ ਹੀ ਰਹੇਗਾ ਪ੍ਰੰਤੂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਰੂਪ ਉਹ ਹੋਵੇਗਾ ਜੋ ਉਸ ਭਾਂਡੇ ਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਉਸ ਨੂੰ ਪਾਇਆ ਗਿਆ ਹੋਵੇ। ਭਾਵ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਜਿਸ ਭਾਂਡੇ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਵੇ ਉਸੇ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਧਾਰਨ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਕਿਸੇ ਵੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੋਵੇ ਉਸ ਦੀ ਉਪਰਲੀ ਸਤ੍ਹਾ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਪੱਧਰੀ (horizontal) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਵਹਿਣ (flow) ਦਾ ਗੁਣ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ, ਤੇਲ, ਦੁੱਧ, ਪੈਟਰੋਲ ਆਦਿ ਦ੍ਰਵਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

(ੲ) ਗੈਸ : ਗੈਸੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਨਾ ਤਾਂ ਆਇਤਨ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਰੂਪ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੁੰਦਾ। ਇਹ ਜਿਸ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਪਾਈਆਂ ਜਾਣ ਉਸੇ ਬਰਤਨ ਦਾ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਰੂਪ ਧਾਰਨ ਕਰ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਗੈਸੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਕੋਈ ਸਪਸ਼ਟ ਸਤ੍ਹਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਹੱਦ ਤੱਕ ਦਬਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਵਹਿਣ (flow) ਅਤੇ ਪਸਰਨਸ਼ੀਲਤਾ (intermixing) ਦੇ ਗੁਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਵਾ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਭਾਫ਼ ਆਦਿ ਕੁਝ ਗੈਸੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

1.4 ਮਾਦੇ ਦਾ ਅਵਸਥਾ ਪਰਿਵਰਤਨ

ਗਰਮ ਜਾਂ ਠੰਢਾ ਕਰਨ ਤੇ ਮਾਦੇ ਦੀ ਇੱਕ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਦੂਜੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪਹਿਲਾਂ ਉਹ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਤੇ ਫਿਰ ਗੈਸੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਠੰਢਾ ਕਰਨ ਤੇ ਗੈਸੀ ਪਦਾਰਥ ਪਹਿਲਾਂ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਤੇ ਫਿਰ ਠੋਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲਦੇ ਹਨ।

ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ :

(ੳ) ਪਿਘਲਣ ਜਾਂ ਸੰਗਲਣ : ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਪਿਘਲ ਗਿਆ ਹੈ।

(ਅ) ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਨ : ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਦ੍ਰਵ ਪਦਾਰਥ ਗੈਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਨ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ।

(ੲ) ਜੌਹਰ ਉਡਾਉਣਾ : ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਬਿਨਾਂ ਪਿਘਲੇ ਗੈਸੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਜੌਹਰ ਉਡਾਉਣਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(ਸ) ਠੋਸੀ ਕਰਣ ਜਾਂ ਜੰਮਣਾ : ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਦ੍ਰਵ ਪਦਾਰਥ ਠੋਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਪਦਾਰਥ ਜੰਮ ਗਿਆ ਹੈ।

(ਹ) ਦ੍ਰਵਣ : ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਗੈਸ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲਣ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਦ੍ਰਵਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

1·5 ਮਾਦੇ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ

ਪਰਿਵਰਤਨ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦਾ ਇੱਕ ਅਟੱਲ ਨਿਯਮ ਹੈ। ਅਸੀਂ ਕੋਲਾ ਬਾਲਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਸਾਨੂੰ ਗਰਮ ਗੈਸਾਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਹ ਗੈਸੀ ਰੂਪ ਧਾਰਨ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਲੋਹੇ ਨੂੰ ਜ਼ੰਗਾਲ ਲੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਆਦਿ।

ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਵਰਗੀਕਰਨ ਵਾਂਗ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਣ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ :—

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ (ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ :—ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਉਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਤਾਂ ਬਦਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਪਰ ਉਸ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਰਚਨਾ ਨਹੀਂ ਬਦਲਦੀ। ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਕੋਈ ਨਵੀਂ ਵਸਤੂ ਜਾਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨਹੀਂ ਬਣਦੀਆਂ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹਾਲਤਾਂ ਉਲਟਾਉਣ ਨਾਲ ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਉਲਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ; ਜਿਵੇਂ : (i) ਲੋਹੇ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਤੋਂ ਚੁੰਬਕ ਬਣਾਉਣਾ (ii) ਮੋਮ ਦਾ ਪਿਘਲਣਾ ਆਦਿ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ :—ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਉਹ ਸਥਾਈ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਨਵੀਂ ਬਣੀ ਵਸਤੂ/ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਗੁਣ ਅਤੇ ਰਚਨਾ ਆਰੰਭਕ ਵਸਤੂ ਦੇ ਗੁਣ ਅਤੇ ਰਚਨਾ ਨਾਲੋਂ ਬਿਲਕੁਲ ਵੱਖਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹਾਲਤਾਂ ਉਲਟਾਇਆਂ ਨਵੀਂ ਬਣੀ ਵਸਤੂ ਤੋਂ ਆਰੰਭਕ ਵਸਤੂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ (i) ਆਇਰਨ (ਲੋਹੇ) ਨੂੰ ਜ਼ੰਗ ਲਗਣ ਤੇ ਆਇਰਨ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਬਣਨਾ (ii) ਖਾਣੇ ਦਾ ਪਚਣਾ, ਆਦਿ।

1·6 ਮਾਦੇ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ

ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਮਾਦੇ ਨੂੰ ਦੋ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ—ਸਮ ਅੰਗੀ ਅਤੇ ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ।

(ੳ) ਸਮਅੰਗੀ ਪਦਾਰਥ (Homogeneous matter)—ਸਮਅੰਗੀ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਇਕਸਾਰਤਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਅਗੋਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਵਰਗੀਕਰਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

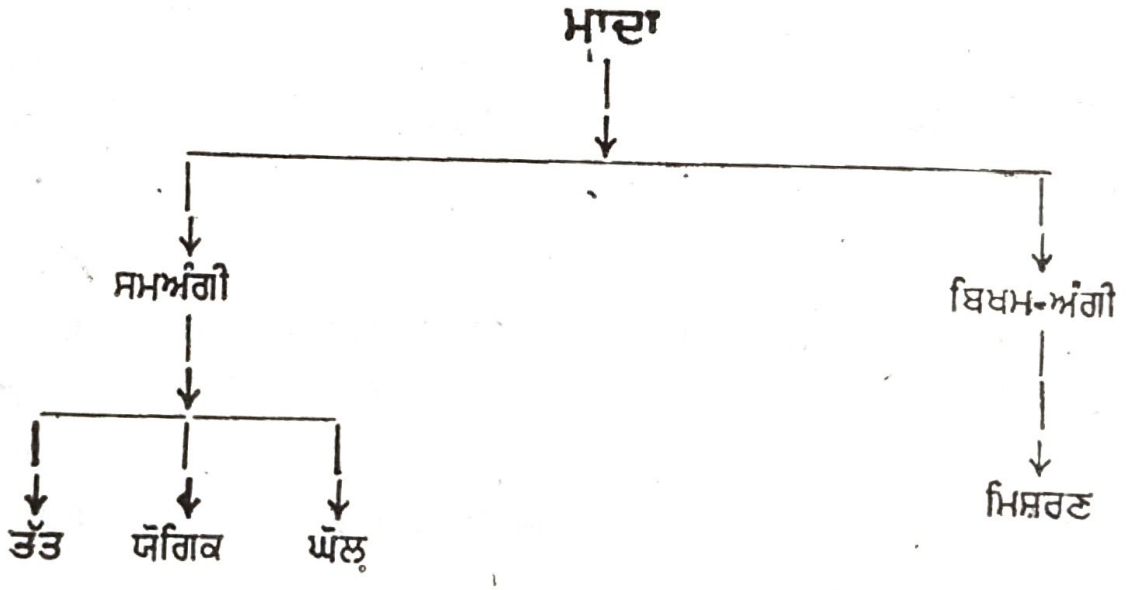
(i) ਸ਼ੁੱਧ ਵਸਤੂਆਂ (ਤੱਤ), ਜਿਵੇਂ ਤਾਂਬਾ, ਸੋਨਾ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਆਦਿ।

(ii) ਸ਼ੁੱਧ ਵਸਤੂਆਂ (ਯੋਗਿਕ) ਜਿਵੇਂ ਪਾਣੀ, ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (ਖਾਣ ਵਾਲ਼ ਲੂਣ) ਆਦਿ ।

(iii) ਸ਼ੁੱਧ ਮਿਸ਼ਰਣ (ਘੋਲ਼) ਜਿਵੇਂ ਐਲਕੋਹਲ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੋਲ਼, ਚੀਨੀ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਘੋਲ਼, ਸਟੀਲ, ਪੈਟਰੋਲ ਆਦਿ ।

(ਅ) **ਬਿਖਮ-ਅੰਗੀ ਪਦਾਰਥ** (Heterogen eous matter)

ਬਿਖਮ-ਅੰਗੀ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਸਮ-ਅੰਗੀ ਵਸਤੂਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨਤਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ । ਅਜਿਹੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀਆ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਬਾਰੂਦ, ਕੋਈ ਦੋ ਠੋਸਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਆਦਿ ਹਨ । ਮਾਦੇ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਚਿਤਰ 1·1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ।



1·1—ਮਾਦੇ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ

1·7 ਤੱਤ, ਪ੍ਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਅਣੂ

(ੳ) **ਤੱਤ** : ਤੱਤ ਉਹ ਵਸਤੂ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਸਧਾਰਨ ਭੌਤਿਕ ਜਾਂ ਰਸਾਇਣਕ ਵਿਧੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਨਾ ਤਾਂ ਹੋਰ ਵਸਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕੇ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਹੋਰ ਵਸਤੂਆਂ ਤੋਂ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕੇ । ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਕਾਰਬਨ, ਸਲਫਰ, ਫਾਸਫੋਰਸ, ਆਇਰਨ, ਕਾਪਰ, ਸੋਡੀਅਮ, ਆਇਓਡੀਨ ਆਦਿ ਤੱਤ ਹਨ । ਅਜੇ ਤਕ ਗਿਆਤ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ 106 ਹੈ । ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਧਰਤੀ ਦ

ਸਿਕੜ, ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦੇ ਪਾਣੀਆਂ ਅਤੇ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀ ਪ੍ਰਤਿਕ੍ਰਿਆ (nuclear reactions) ਰਾਹੀਂ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) **ਪਰਮਾਣੂ :** ਮਾਦੇ (ਤੱਤ) ਦੇ ਛੋਟੇ ਤੋਂ ਛੋਟੇ ਕਣ ਬਾਰੇ ਗਿਆਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਫਰਜ਼ ਕਰੋ ਤੁਸੀਂ ਚਾਂਦੀ (ਸਿਲਵਰ) ਦੇ ਇੱਕ ਟੁਕੜੇ ਨੂੰ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਤੋੜ ਰਹੇ ਹੋ ਅਤੇ ਅੰਤ ਤੇ ਤੁਸੀਂ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਤੇ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦੇ ਹੋ ਕਿ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ ਟੁਕੜੇ ਨੂੰ ਹੋਰ ਅਗੋਂ ਤੋੜਨਾ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ। ਇਹ ਚਾਂਦੀ ਦਾ ਛੋਟੇ ਤੋਂ ਛੋਟਾ ਕਣ ਜਿਸ ਨੂੰ ਹੋਰ ਅਗੇ ਤੋੜਨਾ ਸੰਭਵ ਨਾ ਹੋਵੇ, ਨੂੰ ਪਰਮਾਣੂ (ਐਟਮ) ਆਖਦੇ ਹਨ।

'Atom' ਸ਼ਬਦ ਯੂਨਾਨੀ ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਸ਼ਬਦ '*Atomos*' ਤੋਂ ਲਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜਿਸਦਾ ਅਰਥ ਹੈ 'ਨਾ ਟੁਟਣ ਵਾਲ਼ਾ' ਪ੍ਰੰਤੂ ਆਧੁਨਿਕ ਖੋਜਾਂ ਨੇ ਸਿੱਧ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ ਕਿ ਪਰਮਾਣੂ ਇਲੈੱਕਟ੍ਰਾਨਾਂ, ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਪਰਮਾਣੂ ਤੱਤ ਦਾ ਉਹ ਛੋਟੇ ਤੋਂ ਛੋਟਾ ਚਾਰਜ-ਰਹਿਤ ਕਣ ਹੈ ਜੋ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਚਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕੁਝ ਦੇ ਨਹੀਂ।

(ੲ) **ਅਣੂ :** ਇੱਕੋ ਹੀ ਜਾਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਨ ਤੋਂ ਅਣੂ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਹੋਂਦ ਸੁਤੰਤਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਤੱਤ ਜਾਂ ਯੋਗਿਕ ਦਾ ਉਹ ਛੋਟੇ ਤੋਂ ਛੋਟਾ ਕਣ ਜੋ ਸੁਤੰਤਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਚਰ ਸਕਦਾ ਹੋਵੇ, ਨੂੰ ਅਣੂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅਣੂ ਵੀ ਭਾਗ ਲੈਂਦੇ ਹਨ।

1·8 ਯੋਗਿਕ ਅਤੇ ਮਿਸ਼ਰਣ

(ੳ) **ਯੋਗਿਕ :** ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਯੋਗਿਕ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

(i) ਪਾਣੀ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਯੋਗਿਕ ਹੈ।

(ii) ਅਮੋਨੀਆ, ਨਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਹਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਯੋਗਿਕ ਹੈ।

(iii) ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (ਖਾਣ ਵਾਲ਼ਾ ਲੂਣ), ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਯੋਗਿਕ ਹੈ।

(ਅ) **ਮਿਸ਼ਰਣ** : ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਸਤੂਆਂ (ਤੱਤ ਜਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ) ਦੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਉਣ ਤੋਂ ਬਣੀ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਮਿਸ਼ਰਣ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਹਵਾ, ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ, ਬਾਰੂਦ, ਚੀਨੀ ਦਾ ਘੋਲ ਆਦਿ ਕੁਝ ਮਿਸ਼ਰਣਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਮਾਦਾ ਕੀ ਹੈ ? ਇਹ ਕਿਹੜੀਆਂ ਤਿੰਨ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਕੀ ਇਹਨਾਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ? ਕੋਈ ਦੋ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਦੇ ਕੇ ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਰੋ।
2. ਪਰਮਾਣੂ, ਤੱਤ, ਯੋਗਿਕ, ਮਿਸ਼ਰਣ ਦੀਆਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਲਿਖੋ।
3. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਤੱਤ, ਯੋਗਿਕ ਅਤੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਚੁਣੋ :

   ਲੈੱਡ ਆਕਸਾਈਡ, ਚੀਨੀ ਦਾ ਘੋਲ, ਪਾਣੀ, ਸਲਫਰ (ਗੰਧਕ), ਸਿਆਹੀ, ਕਾਗਜ਼ (ਪੇਪਰ), ਫਾਸਫੋਰਸ, ਅਮੋਨੀਆ, ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬਾ), ਕਲੋਰੀਨ, ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ), ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਆਕਸੀਜਨ, ਬਾਰੂਦ, ਧੂੜ, ਮੋਮ, ਹੀਰਾ, ਹਵਾ, ਲੱਕੜ, ਬਰਫ਼, ਆਈਸ-ਕਰੀਮ, ਭਾਫ਼।
4. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜੇ ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਅਤੇ ਕਿਹੜੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹਨ—ਆਪਣੇ ਉੱਤਰਾਂ ਲਈ ਕਾਰਨ ਵੀ ਦਿਓ।

   1. ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਬਣਨਾ, ਪਾਣੀ ਦਾ ਬਿਜਲੱਈ ਅਪਘਟਨ ਹੋਣਾ, ਘੰਟੀ ਦਾ ਵੱਜਣਾ, ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ) ਦਾ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਣਾ, ਪੌਦਿਆਂ ਦਾ ਵਧਣਾ, ਮੋਮ ਦਾ ਪਿਘਲਣਾ, ਸਾਹ ਲੈਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ, ਕੱਪੜੇ ਦਾ ਰੰਗ ਉਡਾਉਣਾ, ਗਰਮ ਕਪੜਿਆਂ ਨੂੰ ਡ੍ਰਾਈ-ਕਲੀਨ ਕਰਨਾ।
5. ਖ਼ਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :

   (ੳ) ਅਸੀਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀਆਂ..... .....ਦੁਆਰਾ ਜਾਣ/ਪਛਾਣ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

(ਅ) ਮਾਦਾ ਤਿੰਨ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਚਰਦਾ ਹੈ ।

(i) ..... (ii) ..... (iii) .....

(ੲ) ਕੋਈ ਵੀ ਵਸਤੂ ਜਿਹੜੀ ਥਾਂ ਘੇਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ.....ਰਖਦੀ ਹੈ ਮਾਦਾ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ ।

(ਸ) ਠੋਸ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਨਿਸ਼ਚਿਤ.....ਅਤੇ .....ਹੁੰਦਾ ਹੈ ।

(ਹ) ਦ੍ਰਵ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਕੋਈ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰੂਪ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਕਿਉਂ ਜੋ ਉਹ.....ਸਕਦੇ ਹਨ ।

(ਕ) ਤੱਤ ਦਾ ਉਹ ਛੋਟੇ ਤੋਂ ਛੋਟਾ ਭਾਗ ਜਿਸ ਨੂੰ ਹੋਰ ਅੱਗੋਂ ਛੋਟੇ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਤੋੜਿਆ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦਾ, ਨੂੰ.....ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ।

2

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤਨ

2·1 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤ (Chemical symbols)

ਮਾਦੇ ਦਾ ਮੂਲ ਅਧਾਰ ਤੱਤ ਹਨ। ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲੰਮੇ ਹਨ। ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਪੂਰੇ ਨਾਵਾਂ ਦੀ ਥਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸੰਖੇਪ ਰੂਪ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਤੱਤ **ਦੇ ਪੂਰੇ ਨਾਂ ਦੀ ਥਾਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਸੰਖੇਪ ਚਿੰਨ੍ਹ/ਰੂਪ ਨੂੰ ਸੰਕੇਤ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।** ਸਾਰੀ ਦੁਨੀਆਂ ਦੇ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਹਨਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੰਕੇਤ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਨਿਯਮਾਂ ਰਾਹੀਂ ਬਣਾਏ ਗਏ ਹਨ :

1. ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਲਈ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਨਾਂ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਅੱਖਰ ਨੂੰ ਸੰਕੇਤ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਅੱਖਰ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਵਰਣਮਾਲਾ ਦੇ ਵੱਡੇ ਰੂਪ (capital form) ਵਿੱਚ ਲਿਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਬੋਰਾਨ ਲਈ B, ਕਾਰਬਨ ਲਈ C, ਫਲੋਰੀਨ ਲਈ F, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਈ H, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਲਈ N, ਆਕਸੀਜਨ ਲਈ O ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਲਈ P ਸੰਕੇਤ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
2. ਜਦੋਂ ਦੋ ਜਾਂ ਵਧੇਰੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਇੱਕੋ ਅੱਖਰ ਨਾਲ ਅਰੰਭ ਹੋਣ ਤਾਂ ਅਜਿਹੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਤੱਤ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਲਈ ਦੋ ਅੱਖਰਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਹਿਲਾ ਅੱਖਰ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਦੇ ਨਾਂ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਅੱਖਰ ਦਾ ਵੱਡਾ ਰੂਪ (capital form) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਸ ਦੇ ਨਾਲ ਤੱਤ ਦੇ ਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਹੋਰ ਅੱਖਰ ਛੋਟੇ ਰੂਪ (small form) ਵਿੱਚ ਲਿਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਲਈ Al, ਆਰਗਾਨ ਲਈ Ar, ਬੇਰੀਅਮ ਲਈ Ba, ਬਰੋਮੀਨ ਲਈ Br, ਕ੍ਰੋਮੀਅਮ ਲਈ Cr, ਕੋਬਾਲਟ ਲਈ Co, ਪਲਾਟੀਨਮ ਲਈ Pt ਅਤੇ ਪਲੇਡੀਅਮ ਲਈ Pd ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
3. ਕਈ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਲਾਤੀਨੀ ਨਾਵਾਂ (Latin names) ਤੋਂ ਲਏ ਗਏ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਐਂਟੀਮਨੀ ਲਈ Sb ਸੰਕੇਤ ਉਸ ਦੇ ਲਾਤੀਨੀ ਨਾਂ ਸਟਿਬੀਅਮ (*Stibium*) ਤੋਂ ਲਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਵੇਂ ਹੀ ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬਾ) ਲਈ Cu ਕਿਊਪਰਮ (*Cuprum*) ਤੋਂ, ਆਇਰਨ (ਲੋਹੇ) ਲਈ Fe ਫੈਰਮ (Ferrum) ਤੋਂ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਲਈ K ਕੈਲੀਅਮ (*Kalium*) ਤੋਂ ਲਏ ਗਏ ਹਨ।

ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ ਸਾਰਨੀ 2·1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ 2·1

ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਅਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ

ਤੱਤ		ਸੰਕੇਤ	ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
ਬੋਰਾਨ	(Boron)	B	11
ਕਾਰਬਨ	(Carbon)	C	12
ਫ਼ਲੋਰੀਨ	(Fluorine)	F	19
ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ	(Hydrogen)	H	1
ਆਕਸੀਜਨ	(Oxygen)	O	16
ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ	(Phosphorus)	P	31
ਸਲਫ਼ਰ(ਗੰਧਕ)	(Sulphur)	S	32
ਯੂਰੇਨੀਅਮ	(Uranium)	U	238
ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ	(Aluminium)	Al	27
ਆਰਗਾਨ	(Argon)	Ar	40
ਆਰਸੈਨਿਕ	(Arsenic)	As	75
ਬੇਰੀਅਮ	(Barium)	Ba	137
ਬਰੋਮੀਨ	(Bromine)	Br	80
ਬਿਸਮਥ	(Bismuth)	Bi	209
ਕੈਡਮੀਅਮ	(Cadmium)	Cd	112
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ	(Calcium)	Ca	40
ਕਲੋਰੀਨ	(Chlorine)	Cl	35·5
ਕ੍ਰੋਮੀਅਮ	(Chromium)	Cr	52
ਕੋਬਾਲਟ	(Cobalt)	Co	59
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ	(Magnesium)	Mg	24
ਮੈਂਗਨੀਜ਼	(Manganese)	Mn	55
ਨਿੱਕਲ	(Nickel)	Ni	59
ਪਲਾਟੀਨਮ	(Platinum)	Pt	195
ਜ਼ਿੰਕ	(Zinc)	Zn	65

ਕੁਝ ਕੁ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਜਿਹੜੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਲਾਤੀਨੀ ਨਾਵਾਂ ਤੋਂ ਬਣਾਏ ਗਏ ਹਨ :

ਐਂਟੀਮਨੀ (ਸਟਿਬੀਅਮ)	Antimony (*Stibium*)	Sb	122
ਕਾਪਰ (ਕਿਊਪਰਮ)	Copper (*Cuprum*)	Cu	63·5
ਗੋਲਡ, ਸੋਨਾ (ਆਰਮ)	Gold (*Aurum*)	Au	197
ਲੈੱਡ (ਪਲੰਮਬਮ)	Lead (*Plumbum*)	Pb	207
ਮਰਕਰੀ, ਪਾਰਾ (ਹਾਈਡ੍ਰਾਰਜੀਰਮ)	Mercury (*Hydrargyrum*)	Hg	201
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ (ਕੈਲੀਅਮ)	Potassium (*Kalium*)	K	39
ਸਿਲਵਰ, ਚਾਂਦੀ (ਆਰਜੈਨਟਮ)	Silver (*Argentum*)	Ag	108
ਸੋਡੀਅਮ (ਨੈਟਰੀਅਮ)	Sodium (*Natrium*)	Na	23
ਟਿੱਨ, ਕਲੱਈ (ਸਟੈਨਮ)	Tin (*Stannum*)	Sn	119

2·2 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦਾ ਮਹੱਤਵ

ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਲਈ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹਨ ਕਿਉਂ ਕਿ ਇਹ ਗੁਣਾਤਮਕ ਅਤੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ।

(i) ਗੁਣਾਤਮਕ ਪੱਖੋਂ ਇਹ ਤੱਤ ਦਾ ਨਾਂ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ H ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ, Al ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ ।

(ii) ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਪੱਖੋਂ ਇਹ ਤੱਤ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨੂੰ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੇ ਅੱਗੇ 2,3 ਅਤੇ 4 ਲਿਖਣ ਤੇ ਇਹ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਤੱਤ ਦੇ 2,3 ਅਤੇ 4 ਪਰਮਾਣੂ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ 2S ਸਲਫ਼ਰ ਦੇ ਦੋ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ ।

(iii) ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਪੱਖੋਂ ਇਹ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਤੱਤ ਦੇ ਭਾਗ ਪ੍ਰਗਟਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ C, ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ 12 ਭਾਗ ਕਾਰਬਨ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। Mg, ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ 24 ਭਾਗ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ।

(iv) ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਫਾਰਮੂਲੇ (formulae) ਲਿਖੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਬਾਰੇ 2·8 ਵਿੱਚ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਦਸਿਆ ਜਾਵੇਗਾ।

2·3 ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ

ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵੱਖ ਵੱਖ ਜਾਂ ਸਮਾਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਅਣੂ ਸਮਾਨ ਅਤੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਅਣੂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਹਰ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੇ ਅਣੂ ਨੂੰ ਉਸ ਵਿਚਲੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ (ਤੱਤ ਜਾਂ ਯੋਗਿਕ) ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ ਵਸਤੂ ਦੇ ਅਣੂ ਨੂੰ ਉਸ ਵਿਚਲੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਪ੍ਰਗਟਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਤੱਤ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਉਸ ਦੇ ਪੈਰ ਵਿੱਚ ਲਿਖੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਕੁਝ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫਾਰਮੂਲੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ :

ਯੋਗਿਕ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ	ਉਚਾਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ	ਅਣੂ ਦੀ ਰਚਨਾ
ਪਾਣੀ	H_2O	ਐਚ—ਟੂ—ਓ	2 ਪਰਮਾਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ + 1 ਪਰਮਾਣੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ
ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ	Na_2CO_3	ਐਨ—ਏ—ਟੂ —ਸੀ—ਓ—ਥ੍ਰੀ	2 ਪਰਮਾਣੂ ਸੋਡੀਅਮ ਦੇ + 1 ਪਰਮਾਣੂ ਕਾਰਬਨ ਦਾ + 3 ਪਰਮਾਣੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ
ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ	H_2SO_4	ਐਚ—ਟੂ— ਐਸ—ਓ—ਫੋਰ	2 ਪਰਮਾਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ + 1 ਪਰਮਾਣੂ ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ + 4 ਪਰਮਾਣੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ

2·4 ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ

ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਵੀ ਗੁਣਾਤਮਕ ਅਤੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

(i) ਗੁਣਾਤਮਕ ਪੱਖੋਂ ਇਹ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਇਸ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਵਿੱਚ

ਸੰਯੋਜਿਤ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ H_2O

(i) ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ (ii) ਇਹ ਵੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਾਣੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

(ii) ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਪੱਖੋਂ ਇਹ ਵਸਤੂ (ਤੱਤ ਜਾਂ ਯੌਗਿਕ) ਦਾ ਇੱਕ ਅਣੂ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ, H_2S, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦਾ ਹੈ।

(iii) ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਪੱਖੋਂ ਇਹ ਵਸਤੂ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ NH_3 ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਪਰਮਾਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

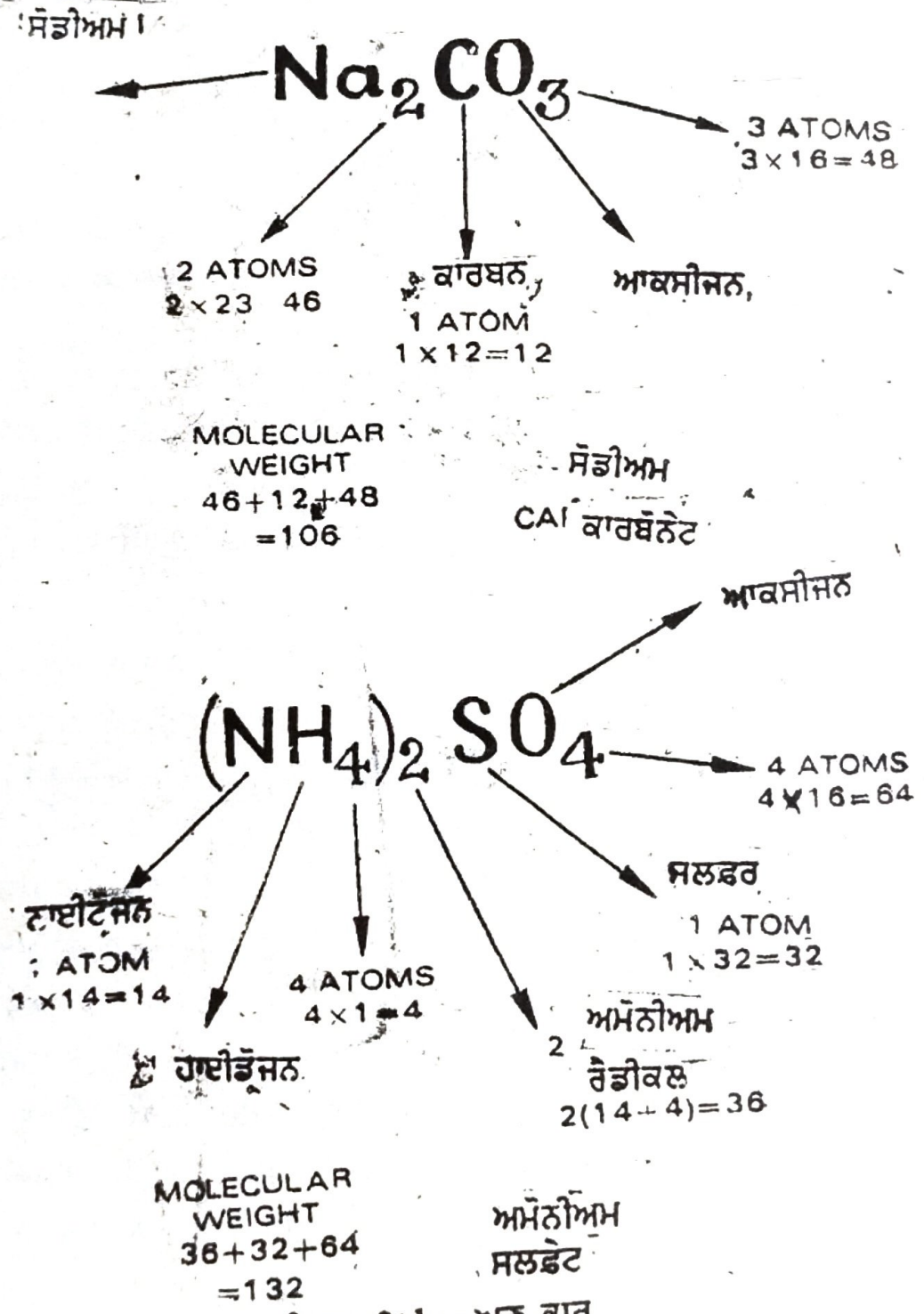
(iv) ਇਹ ਭਾਰ ਅਨੁਮਾਰ ਵਸਤੂ ਦੇ ਭਾਗ ਪ੍ਰਗਟਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ H_2S, ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ $2 \times 1 + 1 \times 32 = 34$ ਭਾਗ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਪ੍ਰਗਟਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(v) ਇਹ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਮਿਲਣ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ H_2S ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਵਿੱਚ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ 2 ਭਾਗ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ 32 ਭਾਗ ਸਲਫ਼ਰ ਹੈ। ਅਰਥਾਤ ਹਾਈ-ਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਅਨੁਪਾਤ 2:32 ਜਾਂ 1:16 ਹੈ।

2·5 ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਅਣੂ ਭਾਰ

ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ : ਪਰਮਾਣੂ ਏਨੇ ਨਿੱਕੇ ਹਨ ਕਿ ਕਿਸੇ ਵੀ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਤੋਲਿਆ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਧਿਆਨ ਪੂਰਵਕ ਗਣਨਾ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਭਾਰ $1{\cdot}66 \times 10^{-24}$ ਗਰਾਮ ਹੈ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਭਾਰ $1{\cdot}99 \times 10^{-23}$ ਗਰਾਮ ਹੈ। ਇੰਨੇ ਘੱਟ ਭਾਰ ਨੂੰ ਤੋਲਣਾ ਅਸੰਭਵ ਹੈ। ਇਸ ਔਕੜ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਭਾਰ ਇੱਕ ਦੂਸਰੇ ਦੇ ਭਾਰਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਦਰਸਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਮੰਤਵ ਲਈ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ (ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ) ਦਾ ਭਾਰ 12 ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ ਇਕਾਈਆਂ (atomic mass unit) ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕਿਸੇ ਤੱਤ ਦਾ ਪਰ-ਮਾਣੂ ਭਾਰ ਇਸ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਔਸਤ ਸਾਪੇਖਕ (average relative) ਭਾਰ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਤੁਲਨਾ ਲਈ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਭਾਰ 12 ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ ਇਕਾਈਆਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾਵੇ।

ਅਣੂ ਭਾਰ : ਜਿਵੇਂ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ ਨੂੰ ਔਸਤ ਸਾਖੇਪਕ ਭਾਰ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਅਣੂ ਭਾਰ ਨੂੰ ਔਸਤ ਸਾਖੇਪਕ ਭਾਰ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ (ਤੱਤ ਜਾਂ ਯੌਗਿਕ) ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ ਉਸ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਦਾ ਔਸਤ ਸਾਖੇਪਕ ਭਾਰ ਹੈ। ਜਦ ਕਿ ਤੁਲਨਾ ਲਈ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਭਾਰ 12 ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ ਇਕਾਈਆਂ ਮੰਨਿਆ ਜਾਏ। ਇਸ ਮੰਤਵ ਲਈ ਇੱਕ ਅਣੂ ਵਿਚਲੇ ਉਪਸਥਿਤ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰਾਂ ਨੂੰ ਜੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿਤਰ 2·1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 2·1—ਅਣੂ ਭਾਰ

ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਅਣੂ ਭਾਰ ਗਿਆਤ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਹੇਠ ਦਿਤੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ :

(i) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, N_2, ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ
$= 2 \times$ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$= 2 \times 14$
$= 28$

(ii) ਪਾਣੀ, H_2O, ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ
$= 2 \times$ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$+ 1 \times$ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$= 2 \times 1 + 1 \times 16$
$= 2 + 16$
$= 18$

(iii) ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ, H_2SO_4, ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ
$= 2 \times$ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$+ 1 \times$ ਸਲਫਰ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$+ 4 \times$ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$= 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16$
$= 2 + 32 + 64$
$= 98$

(iv) ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ, $CaCO_3$, ਦਾ ਅਣੂ ਭਾਰ
$= 1 \times$ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$+ 1 \times$ ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$+ 3 \times$ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ
$= 1 \times 40 + 1 \times 12 + 3 \times 16$
$= 40 + 12 + 48$
$= 100$

2.6 ਸੰਯੋਜਕਤਾ

ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਅਨੁਕੂਲ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਨ ਤੋਂ ਅਣੂ

ਬਣਦੇ ਹਨ। ਅਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਕਦੀ ਵੀ ਅੱਧਾ ਪਰਮਾਣੂ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਹਮੇਸ਼ਾ 1,2,3,4 ਆਦਿ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਆਓ ਵੇਖੀਏ ਕਿ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਸਮਰਥਾ ਕਿੰਨੀ ਕਿੰਨੀ ਹੈ।

ਪਾਣੀ (H_2O), ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ (HCl) ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ (NH_3) ਦੇ ਇੱਕ ਇੱਕ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ, ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨਾਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਦੋ, ਇੱਕ ਅਤੇ ਤਿੰਨ ਪਰਮਾਣੂ ਜੁੜੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਮਿਲਣ ਦੀ ਸਮਰਥਾ ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਹੈ। ਇੰਜ ਕਿਸੇ ਤੱਤ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦਾ ਅਰਥ ਉਸ ਤੱਤ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨਾਲ ਸਿੱਧਿਆਂ ਜਾਂ ਅਸਿੱਧਿਆਂ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

(i) ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ, (HCl), ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਇੱਕ ਹੈ।

(ii) ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਦੋ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ, (H_2O) ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੋ ਹੈ।

(iii) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਤਿੰਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਆ, (NH_3) ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਤਿੰਨ ਹੈ।

ਪਰਿਵਰਤਨਸ਼ੀਲ ਸੰਯੋਜਕਤਾ

ਕੁਝ ਤੱਤ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਆਇਰਨ (ਲੋਹਾ) ਦੋ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਕਲੋਰਾਈਡ $FeCl_2$ ਅਤੇ $FeCl_3$ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਪਹਿਲੇ ਯੋਗਿਕ ਵਿਚ ਆਇਰਨ (ਲੋਹਾ) ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ 2 ਅਤੇ ਦੂਸਰੇ ਵਿੱਚ 3 ਹੈ।

ਯੋਗਿਕਾ ਦੇ ਨਾਂ ਰੱਖਣ ਵੇਲੇ ਨੀਵੀਂ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਨੂੰ ਅੱਸ (—*ous*) ਅਤੇ ਉਚੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਨੂੰ ਇੱਕ (—*ic*) ਨਾਲ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

Fe^{2+} ਫੈਰਸ (Ferrous)	Fe^{3+} ਫੈਰਿਕ (Ferric)
Hg^{1+} ਮਰਕਿਊਰਸ (Mercurous)	Hg^{2+} ਮਰਕਿਊਰਿਕ (Mercuric)
Cu^{1+} ਕਿਊਪਰਸ (Cuprous)	Cu^{2+} ਕਿਊਪਰਿਕ (Cupric)
Pb^{2+} ਪਲੰਬਸ (Plumbous)	Pb^{4+} ਪਲੰਬਿਕ (Plumbic)

2·7 ਰੈਡੀਕਲ

ਤੇਜ਼ਾਬ, ਭਸਮ ਅਤੇ ਲੂਣਾਂ ਵਰਗੇ ਆਇਨੀ ਯੋਗਿਕ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵਾਂ ਭਾਗਾਂ ਤੇ ਵਿਰੋਧੀ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਜਿਸ ਭਾਗ ਤੇ ਧਨ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਧਨ ਰੈਡੀਕਲ ਜਾਂ ਧਨ ਆਇਨ ਜਾਂ ਬੇਸਿਕ ਰੈਡੀਕਲ (electropositive radical or positive ion or basic radical) ਆਖਦੇ ਹਨ । ਇਵੇਂ ਹੀ ਜਿਸ ਭਾਗ ਤੇ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਰਿਣ ਰੈਡੀਕਲ ਜਾਂ ਰਿਣ ਆਇਨ ਜਾਂ ਐਸਿਡਿਕ ਰੈਡੀਕਲ (Electronegative radical or negative ion or acidic radical) ਆਖਦੇ ਹਨ । ਸੋ ਕੋਈ ਚਾਰਜਿਤ ਪਰਮਾਣੂ ਜਾਂ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦਾ ਸਮੂਹ ਜੋ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਵਜੋਂ ਭਾਗ ਲੈਂਦਾ ਹੈ, ਨੂੰ ਰੈਡੀਕਲ ਆਖਦੇ ਹਨ । ਰੈਡੀਕਲਾਂ ਨੂੰ ਦੋ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

(i) ਸਰਲ ਰੈਡੀਕਲ (Simple radical)

(ii) ਯੋਗਿਕ ਰੈਡੀਕਲ (Compound radical)

(i) **ਸਰਲ ਰੈਡੀਕਲ** : ਸਰਲ ਰੈਡੀਕਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੀ ਤੱਤ ਦੇ ਇੱਕ ਜਾਂ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪਰਮਾਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ

Ag^{1+} ਸਿਲਵਰ ਆਇਨ, Na^{1+} ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ, S^{2-} ਸਲਫਾਈਡ ਆਇਨ ਆਦਿ ਸਰਲ ਰੈਡੀਕਲ ਹਨ ।

(ii) **ਯੋਗਿਕ ਰੈਡੀਕਲ** : ਯੋਗਿਕ ਰੈਡੀਕਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ, NH_4^+ ਅਮੋਨੀਅਮ ਆਇਨ, OH^- ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਆਇਨ CO_3^{2-} ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਆਇਨ, SO_4^{2-} ਸਲਫੇਟ ਆਇਨ ਆਦਿ ।

ਕੁਝ ਆਮ ਰੈਡੀਕਲ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਸੰਯੋਜਗਤਾਵਾਂ ਸਾਰਨੀ 2·2 ਅਤੇ 2·3 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ ।

ਸਾਰਨੀ 2·2

ਧਨ ਰੇਡੀਕਲ

(i) **ਇੱਕ ਸੰਯੋਜਕ**

ਅਮੋਨੀਅਮ	Ammonium	NH_4^+
ਕਿਊਪਰਸ	Cuprous	Cu^+
ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ	Hydrogen	H^-
ਮਰਕਿਊਰਸ	Mercurous	Hg^+
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ	Potassium	K^+
ਸਿਲਵਰ	Silver	Ag^+
ਸੋਡੀਅਮ	Sodium	Na^+

(ii) **ਦੋ ਸੰਯੋਜਕ**

ਬੇਰੀਅਮ	Barium	Ba^{2+}
ਕੈਡਮੀਅਮ	Cadimum	Cd^{2+}
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ	Calcium	Ca^{2+}
ਕੋਬਾਲਟ	Cobalt	Co^{2+}
ਕਿਊਪਰਿਕ	Cupric	Cu^{2+}
ਫ਼ੈਰਸ	Ferrous	Fe^{2+}
ਪਲੰਬਸ (ਲੈਡ)	Plumbous	Pb^{2+}
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ	Magnesium	Mg^{2+}
ਮੈਂਗਨੀਜ਼	Manganese	Mn^{2+}
ਮਰਕਿਊਰਿਕ	Mercuric	Hg^{2+}
ਨਿਕੱਲ	Nickel	Ni^{2+}
ਸਟੈਨੱਸ (ਟਿੱਨ)	Stannous	Sn^{2+}
ਸਟ੍ਰਾਂਸ਼ੀਅਮ	Strontium	Sr^{2+}
ਜ਼ਿੰਕ (ਜਿਸਤ)	Zinc	Zn^{2+}

(iii) **ਤੇ ਸੰਯੋਜਕ**

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ	Aluminium	Al^{3+}

ਐਂਟੀਮਨੀ	Antimony	Sb^{3+}
ਆਰਸੈਨਿਕ	Arsenic	As^{3+}
ਬਿਸਮਥ	Bismuth	Bi^{3+}
ਬੋਰਾਨ	Boron	B^{3+}
ਕ੍ਰੋਮੀਅਮ	Chromium	Cr^{3+}
ਫੈਰਿਕ	Ferric	Fe^{3+}

ਸਾਰਨੀ 2·3—ਰਿਣ ਰੈਡੀਕਲ

(i) ਇੱਕ-ਸੰਯੋਜਕ

ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ	Hydroxide	OH^-
ਬ੍ਰੋਮਾਈਡ	Bromide	Br^-
ਬ੍ਰਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ	Bicarbonate	HCO_3^-
ਕਲੋਰੇਟ	Chlorate	ClO_3^-
ਫਲੋਰਾਈਡ	Fluoride	F^-
ਕਲੋਰਾਈਡ	Chloride	Cl^-
ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ	Hydride	H^-
ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ	Nitrate	NO_3^-
ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ	Nitrite	NO_2^-
ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ	Permanganate	MnO_4^-

(ii) ਦੋ-ਸੰਯੋਜਕ

ਕਾਰਬੋਨੇਟ	Carbonate	CO_3^{2-}
ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ	Dichromate	$Cr_2O_7^{2-}$
ਮੈਂਗਨੇਟ	Manganate	MnO_4^{2-}
ਸਲਫਾਈਡ	Sulphide	S^{2-}
ਆਕਸਾਈਡ	Oxide	O^{2-}
ਸਲਫਾਈਟ	Sulphite	SO_3^{2-}
ਸਲਫੇਟ	Sulphate	SO_4^{2-}
ਥਾਇਓਸਲਫੇਟ	Thiosulphate	$S_2O_3^{2-}$

(iii) ਤ੍ਰੈ-ਸੰਯੋਜਕ

ਬੋਰੇਟ	Borate	BO_3^{3-}
ਫ਼ਾਸਫ਼ਾਈਡ	Phosphide	P^{3-}
ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ	Nitride	N^{3-}
ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟ	Phosphate	PO_4^{3-}

2.8 ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਫਾਰਮੂਲੇ ਲਿਖਣ ਦੀ ਵਿਧੀ

ਵੱਖ ਵੱਖ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਫਾਰਮੂਲੇ ਲਿਖਣ ਲਈ ਰੈਡੀਕਲਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਸੰਯੋਜਕਤਾਵਾਂ ਦਾ ਗਿਆਨ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਬਿਜਲਈ ਤੌਰ ਤੇ ਅਣੂ ਉਦਾਸੀਨ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਕਿਸੇ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਬੇਸਿਕ ਰੈਡੀਕਲਾਂ ਉੱਤੇ ਕੁਲ ਧਨ ਚਾਰਜ ਅਤੇ ਐਸਿਡਿਕ ਰੈਡੀਕਲਾਂ ਉੱਤੇ ਕੁਲ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਬਰਾਬਰ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਯੋਗਿਕ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫਾਰਮੂਲਾ ਲਿਖਣ ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ :

(i) ਸੰਕੇਤਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਰੈਡੀਕਲਾਂ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਲਿਖੋ ਕਿ ਧਨ ਰੈਡੀਕਲ ਖੱਬੇ ਪਾਸੇ ਅਤੇ ਰਿਣ ਰੈਡੀਕਲ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਲਿਖਿਆ ਜਾਵੇ।

(ii) ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਮਿਸ਼ਰਤ ਰੈਡੀਕਲ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਉਸ ਦੁਆਲੇ ਬਰੈਕਟਾਂ ਪਾਓ।

(iii) ਹਰ ਰੈਡੀਕਲਾਂ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਉਸ ਦੇ ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਵਾਲੇ ਉਪਰਲੇ ਕੋਨੇ ਤੇ ਲਿਖੋ।

(iv) ਰੈਡੀਕਲ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੇ ਅੰਕਾਂ ਨਾਲੋਂ + (ਜਮ੍ਹਾਂ) ਅਤੇ — (ਨਫ਼ੀ) ਦੇ ਚਿੰਨਾਂ ਨੂੰ ਹਟਾ ਦਿਓ।

(v) ਜੇਕਰ ਸੰਭਵ ਹੋ ਸਕੇ ਤਾਂ ਮਹੱਤਮ ਸਮਾਪਵਰਤਕ (H. C. F.) ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਨੂੰ ਭਾਗ ਦੇ ਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਸਧਾਰਨ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਲਿਖੋ।

(vi) ਹੁਣ ਪਹਿਲੇ ਰੈਡੀਕਲ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੂਜੇ ਰੈਡੀਕਲ ਦੇ ਪੈਰ ਵਿੱਚ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਰੈਡੀਕਲ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਪਹਿਲੇ ਰੈਡੀਕਲ ਦੇ ਪੈਰ ਵਿੱਚ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਲਿਖੋ।

ਉਪਰੋਕਤ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰਨ ਲਈ ਅੱਗੇ ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਨ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ :

(ੳ) ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਫਾਰਮੂਲਾ

(i) ਧਨ ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ ਨੂੰ ਖੱਬੇ ਹੱਥ ਅਤੇ ਰਿਣ ਕਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ ਨੂੰ ਸੱਜੇ ਹੱਥ ਲਿਖੋ ।

Na^{1+} Cl^{1-}

(ii) + (ਜਮ੍ਹਾ) ਅਤੇ — (ਨਫੀ) ਦੇ ਚਿੰਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹਟਾਉਣ ਤੇ

Na^{1} Cl^{1}

(iii) ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਕਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ ਦੇ ਪੈਰ ਵਿੱਚ (ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ) ਅਤੇ ਕਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ ਦੇ ਪੈਰ ਵਿੱਚ (ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ) ਲਿਖਣ ਤੇ

Na_1 Cl_1 ਜਾਂ NaCl

(1 ਅੰਕ ਨਹੀਂ ਲਿਖੀਦਾ)

(ਅ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਦਾ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ (ਉਪਰੋਕਤ ਵਾਂਗ)

(i) $K^{1+}(SO_4)^{2-}$

(ii) K^{1} $(SO_4)^{2}$

(iii) K_2 $(SO_4)_1$ ਜਾਂ K_2SO_4

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਫਾਰਮੂਲਾ (ਉਪਰੋਕਤ ਵਾਂਗ)

(i) Ca^{2+} $(CO_3)^{2-}$

(ii) Ca^{2} $(CO_3)^{2}$

ਜਾਂ

Ca^{1} $(CO_3)^{1}$

(iii) Ca_1 $(CO_3)_1$ ਜਾਂ $CaCO_3$

ਕੁਝ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਫਾਰਮੂਲੇ ਸਾਰਨੀ 2·4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ ।

ਸਾਰਨੀ 2·4

ਕੁਝ ਆਮ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ

ਧਨ ਰੈਡੀਕਲ

ਰਿਣ ਰੈਡੀਕਲ

		ਆਕਸਾਈਡ	ਹਾਈਡ੍ਰੋ-ਕਸਾਈਡ	ਕਲੋਰਾਈਡ	ਕਾਰਬੋਨੇਟ	ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ	ਸਲਫ਼ੇਟ	ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟ
		O^{2-}	OH^-	Cl^-	CO_3^{2-}	NO_3^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}
ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ	H^+	H_2O	HOH	HCl	H_2CO_3	HNO_3	H_2SO_4	H_3PO_4
ਅਮੋਨੀਅਮ	NH^+_4	— —	NH_4OH	NH_4Cl	$(NH_4)_2CO_3$	NH_4NO_3	$(NH_4)_2SO_4$	$(NH_4)_3PO_4$
ਸੋਡੀਅਮ	Na^+	Na_2O	$NaOH$	$NaCl$	Na_2CO_3	$NaNO_3$	Na_2SO_4	Na_3PO_4
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ	K^+	K_2O	KOH	KCl	K_2CO_3	KNO_3	K_2SO_4	K_3PO_4
ਸਿਲਵਰ	Ag^+	Ag_2O	$AgOH$	$AgCl$	Ag_2CO_3	$AgNO_3$	Ag_2SO_4	Ag_3PO_4
ਬੇਰੀਅਮ	Ba^{2+}	BaO	$Ba(OH)_2$	$BaCl_2$	$BaCO_3$	$Ba(NO_3)_2$	$BaSO_4$	$Ba_3(PO_4)_2$
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ	Ca^{2+}	CaO	$Ca(OH)_2$	$CaCl_2$	$CaCO_3$	$Ca(NO_3)_2$	$CaSO_4$	$Ca_3(PO_4)_2$
ਫ਼ੈਰਸ	Fe^{2+}	FeO	$Fe(OH)_2$	$FeCl_2$	$FeCO_3$	$Fe(NO_3)_2$	$FeSO_4$	$Fe_3(PO_4)_2$
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ	Mg^{2+}	MgO	$Mg(OH)_2$	$MgCl_2$	$MgCO_3$	$Mg(NO_3)_2$	$MgSO_4$	$Mg_3(PO_4)_2$
ਪਟੈਨਸ	Sn^{2+}	SnO	$Sn(OH)_2$	$SnCl_2$	$SnCO_3$	$Sn(NO_3)_2$	$SnSO_4$	$Sn_3(PO_4)_2$
ਜ਼ਿੰਕ	Zn^{2+}	ZnO	$Zn(OH)_2$	$ZnCl_2$	$ZnCO_3$	$Zn(NO_3)_2$	$ZnSO_4$	$Zn_3(PO_4)_2$
ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ	Al^{3+}	Al_2O_3	$Al(OH)_3$	$AlCl_3$	$Al_2(CO_3)_3$	$Al(NO_3)_3$	$Al_2(SO_4)_3$	$AlPO_4$
ਬਿਸਮਥ	Bi^{3+}	Bi_2O_3	$Bi(OH)_3$	$BiCl_3$	$Bi_2(CO_3)_3$	$Bi(NO_3)_3$	$Bi_2(SO_4)_3$	$BiPO_4$
ਫ਼ੈਰਿਕ	Fe^{3+}	Fe_2O_3	$Fe(OH)_3$	$FeCl_3$	$Fe_2(CO_3)_3$	$Fe(NO_3)_3$	$Fe_2(SO_4)_3$	$FePO_4$

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ ਅਤੇ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਵੀ ਲਿਖੋ :—
ਆਰਸੈਨਿਕ, ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ, ਬੋਰਾਨ, ਬਿਸਮਥ, ਕੈਡਮੀਅਮ, ਕ੍ਰੋਮੀਅਮ, ਕਾਪਰ, ਆਇਉਡੀਨ, ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਸਟਾਂਸ਼ੀਅਮ, ਨਿਕੱਲ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਸੋਡੀਅਮ, ਜ਼ਿੰਕ, ਮਰਕਰੀ, ਬਰੋਮੀਨ, ਆਇਰਨ, ਸਲਫ਼ਰ।

2. 'ਸੰਕੇਤ' ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ ਵੀ ਲਿਖੋ।
ਹੇਠਾਂ ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ—ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ :
Ag, Al, B, Ba, Cl, Co, Mg, Mn, K, N, Na, Sn, Sr, P, Pb.

3. ਸੰਕੇਤ, ਰੈਡੀਕਲ, ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ? ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਸਮਝਾਓ।

4. ਕਿਸੇ ਯੌਗਿਕ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ ਲਿਖਣ ਲਈ ਕਿਹੜੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਾ ਗਿਆਨ ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਲਿਖਣ ਦੀ ਵਿਧੀ ਲਿਖੋ। ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਨੂੰ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕਰਨ ਲਈ ਦੋ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਵੀ ਦਿਓ।

5. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਲਿਖੋ :
ਫ਼ੈਰਸ ਕਾਰਬੋਨੇਟ, ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਬੋਰੇਟ, ਜ਼ਿੰਕ ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟ, ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਸਲਫ਼ਾਈਡ, ਬਿਸਮਥ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ, ਕ੍ਰੋਮੀਅਮ ਹਾਈ-ਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ, ਬੇਰੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ, ਐਂਟੀਮਨੀ ਆਕਸਾਈਡ।

6. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :
   (i) ਕਿਸੇ ਅਣੂ ਦਾ ਅਣਵੀਂ ਭਾਰ ਪਤਾ ਕਰਨ ਲਈ ਉਸਦੇ..... ਨੂੰ ਜਮਾਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
   (ii) ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ.....ਹੈ।
   (iii) ਧਨ ਅਤੇ ਰਿਣ ਰੈਡੀਕਲ ਆਪਣੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਅੰਕਾਂ ਦੇ..... ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਜੁੜਦੇ ਹਨ।
   (iv) H_2O ਵਿੱਚ H ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ.....ਹੈ।

7. (i) ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ ਅਤੇ (ii) ਅਣਵੀਂ ਭਾਰ ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ।
ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਅਣਵੀਂ ਭਾਰ ਪਤਾ ਕਰੋ।
(i) $NaCl$ (ii) HNO_3 (iii) NH_4Cl (iv) CO_2 (v) H_2 (vi) $AgNO_3$
(ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ Na=23, Cl=35·5, H=1, N=14, O=16, C=12, Ag=108)।

3

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ

3·1 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ

ਜਿਵੇਂ ਤੱਤਾਂ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤਾਂ ਨਾਲ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਗਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸੋ ਕਿਸੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਸੰਕੇਤਾਂ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਗਟਾਉਣ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਅਤੇ ਪਤਲਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ, ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਇਸ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਲਿਖੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ :

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

ਉਪਰੋਕਤ ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚ :

(i) ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕ (reactants) ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਤੀਰ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਦੇ ਖੱਬੇ ਹੱਥ ਲਿਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ, ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਾਂ (products) ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਤੀਰ ਦੇ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਲਿਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਜਮ੍ਹਾ (+) ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਪਾਏ ਜਾਂਦੇ ਅਤੇ ਸਮੀਕਰਨ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਪੜ੍ਹੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ :
"ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਉਪਰੰਤ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ, ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।"

3·2 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ

ਕਿਸੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਪੂਰੀਆਂ ਕਰਨੀਆਂ ਚਾਹੀਦੀਆਂ ਹਨ :

(i) ਇਸ ਨੂੰ ਵਾਸਤਵਿਕ (ਅਸਲੀ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਰਸਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(ii) ਤੀਰ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਹਰ ਤੱਤ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਬਰਾਬਰ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

(iii) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਨੂੰ ਅਣਵੀਂ ਰੂਪ (molecular form) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਹੋਵੇ।

3·3 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦਾ ਮਹੱਤਵ

ਜਿਵੇਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤ ਅਤੇ ਫਾਰਮੂਲੇ ਸਾਨੂੰ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਉਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਵੀ ਸਾਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਲੋੜੀਂਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਆਓ ਵੇਖੀਏ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਕੀ ਕੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ :

$2NaCl$	$+H_2SO_4$	$\rightarrow Na_2SO_4$	$+$	$2HCl$
$2(23+35{\cdot}5)$	$2\times1+1\times32+4\times16$	$2\times23+1\times32+4\times16$		$2(1\times1+1\times35{\cdot}5)$
$=117{\cdot}0$	$=98{\cdot}0$	$=142{\cdot}0$		$=73{\cdot}0$

ਉਪਰੋਕਤ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ :

(i) ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

(ii) ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਦੋ ਅਣੂ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਇੱਕ ਅਣੂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦਾ ਇੱਕ ਅਣੂ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਦੋ ਅਣੂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

(iii) ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ 117 ਭਾਗ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ 98 ਭਾਗਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ 142 ਭਾਗ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਅਤੇ 73 ਭਾਗ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

3·4 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦੀਆਂ ਉਣਤਾਈਆਂ (Limitations of chemical equation)

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਜਿਥੇ ਸਾਨੂੰ ਉਪਰੋਕਤ ਲਾਭਦਾਇਕ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਥੇ ਕਈ ਹੋਰ ਨੁਕਤਿਆਂ ਬਾਰੇ ਲੋੜੀਂਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦੀ। ਜਿਸ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦੀਆਂ ਉਣਤਾਈਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਥੇ ਅਸੀਂ ਕੁਝ ਕੁ ਮੁੱਖ ਉਣਤਾਈਆਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਾਂਗੇ।

(1) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਅਜਿਹੀ ਕੋਈ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦੀ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗ ਸਕੇ ਕਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਹਿੱਸਾ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦੀ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾ ਕੀ ਹੈ, ਭਾਵ ਉਹ ਠੋਸ, ਦ੍ਰਵ ਜਾਂ ਗੈਸੀ ਹਨ।

(2) ਇਸ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕਾਂ (reagents) ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਜਾਂ ਪਤਲੇਪਨ ਬਾਰੇ ਵੀ ਕੋਈ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।

(3) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ (ਤਾਪਮਾਨ, ਦਾਬ, ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਆਦਿ) ਸੰਬੰਧੀ ਵੀ ਕੋਈ ਜਾਣਕਾਰੀ ਨਹੀ ਮਿਲਦੀ।

(4) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਅਜਿਹੀ ਕੋਈ ਸੂਚਨਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗ ਸਕੇ ਕਿ ਕਿਰਿਆ ਤੇਜ਼ ਹੋਵੇਗੀ ਜਾਂ ਧੀਮੀ। ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਇਹ ਵੀ ਪਤਾ ਨਹੀਂ ਲੱਗਦਾ ਕਿ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਪੂਰੇ ਹੋਣ ਤੱਕ ਕਿੰਨਾ ਸਮਾਂ ਲਗੇਗਾ।

(5) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਇਹ ਵੀ ਪਤਾ ਨਹੀਂ ਲਗਦਾ ਕਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਕਿਸੇ ਵੀ ਰੂਪ (ਤਾਪ, ਰੋਸ਼ਨੀ, ਬਿਜਲੀ ਆਦਿ) ਵਿੱਚ ਸੋਖੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਾਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

3·5 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਲਿਖਣ ਦੀ ਵਿਧੀ (Writing of Chemical Equation)

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਲਿਖਣ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਲੋੜੀਂਦੀ ਹੈ :

(i) ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਕਿਵੇਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ii) ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚਲੇ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦੇ ਰਸਾਸਿਣਿਕ ਸੰਕੇਤ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ।

ਉਪਰੋਕਤ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਲਿਖੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ :

(1) ਸਕੈਲਟਨ ਸਮੀਕਰਨ ਦਾ ਲਿਖਣਾ : ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦੇ

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਕੇਤ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਕਰਮਵਾਰ ਤੀਰ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਦੇ ਖੱਬੇ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਲਿਖੋ। ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਵਿਚਕਾਰ + (ਜਮ੍ਹਾਂ) ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਪਾਓ। ਇਸ ਨੂੰ ਸਕੈਲਟਨ (skeleton) ਸਮੀਕਰਨ ਆਖਦੇ ਹਨ।

(2) ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਰਨਾ : ਤੀਰ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਕਰੋ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਰਾਬਰ ਕਰੋ। ਇਸ ਨੂੰ ਸਮੀਕਰਨ ਦਾ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਰਨਾ ਆਖਦੇ ਹਨ।

(3) ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਅਣਵੀਂ ਰੂਪ ਦੇਣਾ : ਜਿਵੇਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਕਲੋਰੀਨ ਆਦਿ ਤੱਤਵੀਂ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਅਣਵੀਂ ਰੂਪ ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਇਸ ਮੰਤਵ ਲਈ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਦੋ ਨਾਲ ਗੁਣਾਂ ਕਰੋ। ਇਸ ਨੂੰ ਅਣਵੀਂ ਸਮੀਕਰਨ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਉਪਰੋਕਤ ਨੁਕਤਿਆਂ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਸਮੀਕਰਨ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਵਧੇਰੇ ਸਪੱਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ :

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ($KClO_3$) ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (KCl) ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ (O_2) ਵਿੱਚ ਅਪਘਟਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪਰਿਵਤਨ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਲਿਖਣ ਲਈ ਤਿੰਨ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪੜਾਵਾਂ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹੈ :

1. ਸਕੈਲਟਨ ਸਮੀਕਰਨ : $KClO_3 \rightarrow KCl + O$
2. ਸੰਤੁਲਿਤ ਸਮੀਕਰਨ : $KClO_3 \rightarrow KCl + 3O$
3. ਅਣਵੀਂ ਸਮੀਕਰਨ : $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

3·6 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਨ ਕਰਨਾ

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਲਿਖਣ ਲਈ ਉਸ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਰਨਾ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਪੜਾਅ ਹੈ। ਸੰਤੁਲਨ ਕਰਨ ਲਈ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਨਿਯਮ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਥੇ ਕੇਵਲ "ਹਿਟ ਐਂਡ ਟਰਾਇਲ" (ਤੁਕੇਬਾਜ਼ੀ) ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਸੰਲੁਲਨ ਕਰਨ ਬਾਰੇ ਦਸਾਂਗੇ। ਇਸ ਨੂੰ ਗਣਿਤਕ ਵਿਧੀ (mathematical method) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਰਦੇ ਹਾਂ।

(i) ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਸਕੈਲਟਨ ਸਮੀਕਰਨ ਲਿਖੋ।

(ii) ਤੀਰ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸੀਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਕਰੋ।

(iii) ਤੀਰ ਦੇ ਦੋਵਾਂ ਪਾਸਿਆਂ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸਮਰੂਪ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਬਰਾਬਰ ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੇ ਅੰਕ ਨਾਲ ਸੰਕੇਤ/ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਨੂੰ ਗੁਣਾ ਕਰੋ । 2

(iv) ਇਸ ਸੰਤੁਲਿਤ ਸਮੀਕਰਨ ਵਿੱਚ ਜੇ ਤੱਤਵੀ ਗੈਸਾਂ ਜਿਵੇਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਕਲੋਰੀਨ ਆਦਿ ਹੋਣ ਤਾਂ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਦੋ ਨਾਲ ਗੁਣਾ ਕਰਕੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਣਵੀਂ ਰੂਪ ਲਿਖੋ । 2

ਉਪਰੋਕਤ ਚਾਰ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪੜਾਅ ਦੇਖਣ ਵਿੱਚ ਬੜੇ ਔਖੇ ਅਤੇ ਲੰਮੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਾਫੀ ਅਭਿਆਸ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਕੋਈ ਗੁੰਝਲਦਾਰ ਸਮੱਸਿਆ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦੀ ।

ਉਦਾਹਰਨਾਂ : ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਹੇਠਾਂ ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਦਿੱਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ :- 4

1. ਆਇਰਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ

$Fe + O \rightarrow Fe_2O_3$ (Skeleton)

$2Fe + 3O \rightarrow Fe_2O_3$ (Balanced)

$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ (Molecular)

2. ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਬਣਨਾ : 5

$Al + Cl \rightarrow AlCl_3$ (Skeleton)

$Al + 3Cl \rightarrow AlCl_3$ (Balanced)

$2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ (Molecular)

3. ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ 6

$MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl$ (Skeleton)

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + 2Cl$ (Balanced)

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ (Molecular)

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ? ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦੀਆਂ ਕੀ ਕੀ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਹਨ ? ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਦੋ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਦਿਓ ।

2. ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੂੰ ਕਿਹੜੀ ਕਿਹੜੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਹੜੀ ਕਿਹੜੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਉਦਾਹਰਨ ਦੇ ਕੇ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

3. ਸੰਕੇਤ, ਫ਼ਾਰਮੂਲੇ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਭਾਵ ਲੈਂਦੇ ਹੋ ? ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਸਮਝਾਓ। ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਸਮੀਕਰਨ ਨੂੰ ਤੁਲਿਤ ਕਰੋ। ਇਹ ਵੀ ਦੱਸੋ ਕਿ ਇਸ ਸਮੀਕਰਨ ਤੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਕਿਹੜੀ ਕਿਹੜੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O + SO_2$$

4. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਸਕੈਲਟਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਕਰੋ।

(i) $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

(ii) $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + NO_2$

(iii) $Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} PbO + NO_2 + O_2$

(iv) $Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$

(v) $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow NaOH + O_2$

5. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੇ ਨੋਟ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਕਰਨਾ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਦੀਆਂ ਉਣਤਾਈਆਂ।

6. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਸੰਕੇਤਾਂ ਅਤੇ ਫ਼ਾਰਮੂਲਿਆਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਵੀ ਕਰੋ :

(ੳ) ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ + ਕਲੋਰੀਨ → ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

(ਅ) ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਕਲੋਰੀਨ + ਪਾਣੀ

(ੲ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ —ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ→ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

(ਸ) ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

(ਹ) ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਅਮੋਨੀਆ + ਪਾਣੀ

(ਕ) ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ → ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

7. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਜਿਹੜੇ ਠੀਕ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਸਾਹਮਣੇ ਦਿੱਤੀ ਥਾਂ ਤੇ ਸਹੀ ਦਾ ਨਿਸ਼ਾਨ ਲਾਓ ਅਤੇ ਜਿਹੜੇ ਗਲਤ ਹਨ ਉਹਨਾਂ ਸਾਹਮਣੇ ਦਿੱਤੀ ਥਾਂ ਤੇ ਠੀਕ ਸ਼ਬਦ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਫਾਰਮੂਲਾ O ਹੈ । .....

(ਅ) ਪਾਣੀ ਦਾ ਸੰਕੇਤ H_2O ਹੈ । .....

(ੲ) ਲੈਡ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਦਾ ਫਾਰਮੂਲਾ $Ld(NO_3)_2$ ਹੈ । .....

(ਸ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ । .....

4

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੇ ਨਿਯਮ

4·1 ਨਿਯਮ ਕੀ ਹੈ ?

ਸਾਡੇ ਆਲੇ ਦੁਆਲੇ ਅਨੇਕਾਂ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ । ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਵੱਲ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਧਿਆਨ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ । ਪ੍ਰੰਤੂ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਹਨਾਂ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਦਾ ਬੜੇ ਧਿਆਨ ਪੂਰਵਕ ਪਰੇਖਣ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਰਿਕਾਰਡ ਰੱਖਦੇ ਹਨ । ਉਹ ਸਮੇਂ ਸਮੇਂ ਤੇ ਆਪਣੇ ਰਿਕਾਰਡ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰਦੇ ਅਤੇ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਵਿਚਾਰ ਵਟਾਂਦਰੇ ਕਰਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਹ ਆਪਣੇ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਨੂੰ ਵਿਆਪਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਗਟਾਉਂਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਨੂੰ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ । ਸੋ ਕਿਸੇ ਤੱਥ ਸੰਬੰਧੀ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਪ੍ਰੇਖਣਾ ਤੇ ਅਧਾਰਤ ਵਿਆਪਕ ਕਥਨ ਨੂੰ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ।

4·2 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੇ ਨਿਯਮ

ਜਦੋਂ ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਸਤਾਂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਇੱਕ ਜਾਂ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਨਵੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ । ਕਿਸੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦੇ ਸੁਭਾ ਜਾਂ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਨੂੰ ਗੁਣਾਤਮਕ ਅਧਿਐਨ (qualitative study) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਅਸੀਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦੀਆਂ ਮਾਤਰਾਵਾਂ ਦਾ ਵੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਇਸ ਨੂੰ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਅਧਿਐਨ (quantitative study) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਪਹਿਲੇ ਸਮਿਆਂ ਤੋਂ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਗੁਣਾਤਮਕ ਅਤੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਅਧਿਐਨ ਕਰਦੇ ਆ ਰਹੇ ਹਨ। ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਵਿੱਚ ਉਹਨਾਂ ਵਲੋਂ ਬਣਾਏ ਵਿਆਪਕ ਕਥਨਾਂ ਨੂੰ "ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦਾ ਨਿਯਮ" ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਪਾਠ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੇ ਕੇਵਲ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਤਿੰਨ ਨਿਯਮਾਂ ਦਾ ਹੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ ।

(1) ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰਖਿਅਤਾ ਦਾ ਨਿਯਮ

(2) ਮਾਦੇ ਦਾ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ

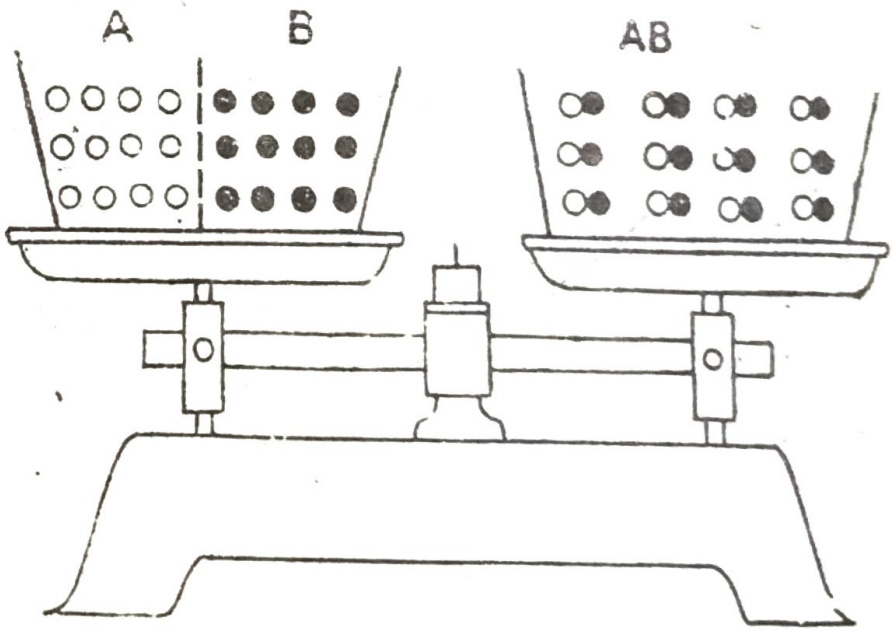
(3) ਗੇ-ਲੂਸੈਕ ਦਾ ਗੈਸ ਆਇਤਨ ਨਿਯਮ

ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਪਹਿਲੇ ਦੋ ਨਿਯਮ ਤਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿਚਲੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਪੁੰਜਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਤੀਸਰਾ ਨਿਯਮ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਆਇਤਨਾਂ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧ ਰੱਖਦਾ ਹੈ।

(1) ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦਾ ਨਿਯਮ (Law of conservation of matter)

ਇਸ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਸੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਵਿੱਚ ਉਪਜਾਂ ਦਾ ਕੁਲ ਪੁੰਜ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਕੁਲ ਪੁੰਜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਿਯਮ ਨੂੰ ਮਾਦੇ ਦੀ ਅਵਿਨਾਸ਼ਤਾ ਦਾ ਨਿਯਮ (Law of indestructibility of matter) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਸਰੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਮਾਦੇ ਨੂੰ ਨਾ ਤਾਂ ਉਪਜਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਨਾਸ਼ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਕਿੰਨੀਆਂ ਹੀ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘੇ।

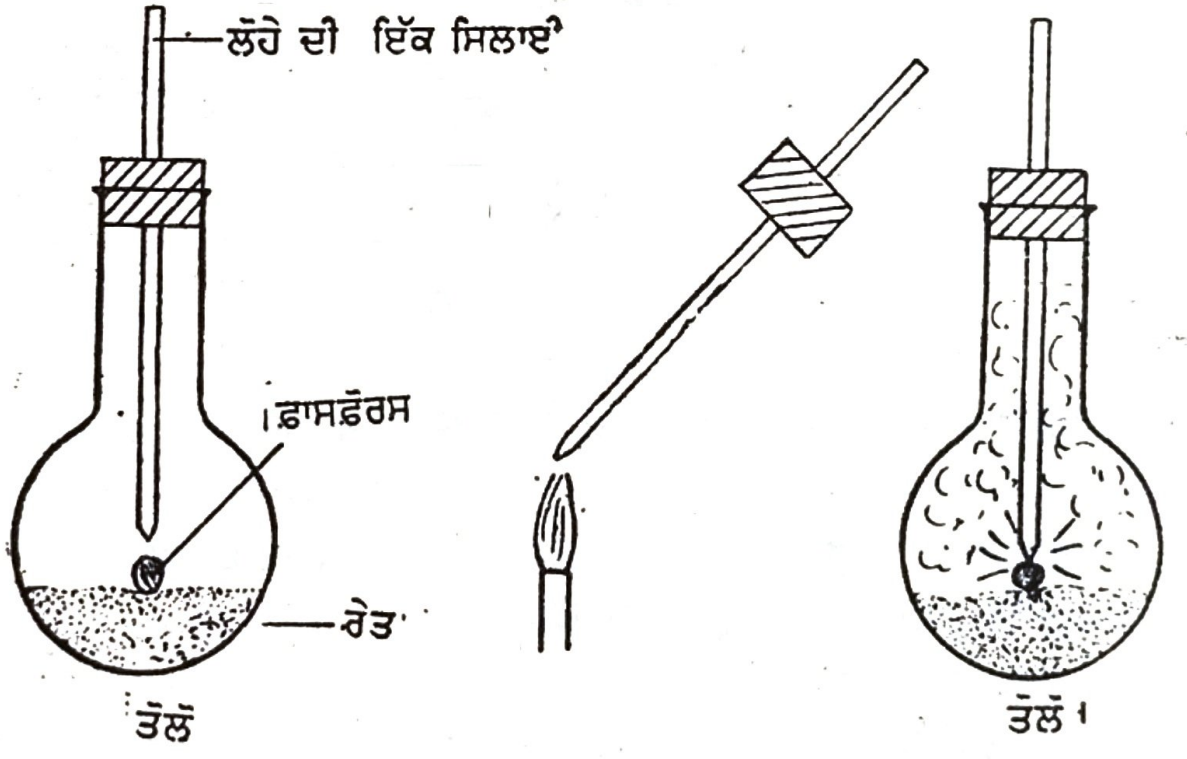
ਚਿਤਰ 4·1 ਰਾਹੀਂ ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦਾ ਨਿਯਮ ਸਪਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਦੋ ਤੱਤ 'A' ਤੇ 'B' ਮਿਲ ਕੇ 'AB' ਯੌਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਤਕੜੀ ਦੇ ਖੱਬੇ ਪਲੜੇ ਵਿੱਚ 'A' ਤੇ 'B' ਦੇ 12-12 ਪਰਮਾਣੂ ਹਨ ਅਤੇ ਸੱਜੇ ਪੱਲੜੇ ਵਿੱਚ 'AB' ਦੇ 12 ਅਣੂ ਹਨ। ਤਕੜੀ ਵਿਚਲੀ ਸੂਈ ਇਹ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਦੋਨੋ ਪਲੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕੋ ਜਿੰਨੇ ਭਾਰ ਹਨ।



ਚਿਤਰ 4.1—ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦਾ ਨਿਯਮ

ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੰ: 1. ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਥੋਹੜੀ ਜਿਹੀ ਰੇਤ ਪਾਓ ਅਤੇ ਰੇਤ ਉੱਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦਾ ਇੱਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਟੁਕੜਾ ਰੱਖੋ। ਸੁਰਾਹੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਕਾਰਕ ਫਿੱਟ ਕਰਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚੋਂ ਲੋਹੇ ਦੀ ਇੱਕ ਸਿਲਾਈ ਲੰਘਾਓ ਅਤੇ ਚਿਤਰ 4.2 ਅਨੁਸਾਰ ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕਰੋ। ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਤੋਲੋ। ਕਾਰਕ ਨੂੰ ਹਟਾ ਕੇ ਉਸ ਵਿਚਲੀ ਸਿਲਾਈ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਸਿਰੇ ਨੂੰ ਲਾਟ ਤੇ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਜਦੋਂ ਸਿਲਾਈ ਦਾ ਸਿਰਾ ਲਾਲ ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਕਾਰਕ ਨੂੰ ਸੁਰਾਹੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਲਗਾ ਕੇ ਸਿਲਾਈ ਨੂੰ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਧਕੋ ਤਾਂ ਜੋ ਸਿਲਾਈ ਦਾ ਗਰਮ ਸਿਰਾ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਨੂੰ ਛੂਹ ਜਾਵੇ। ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਉਹ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਿਰਿਆ ਅਨੁਸਾਰ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਦਾ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਧੂੰਆਂ ਉਤਪੰਨ ਕਰੇਗੀ।



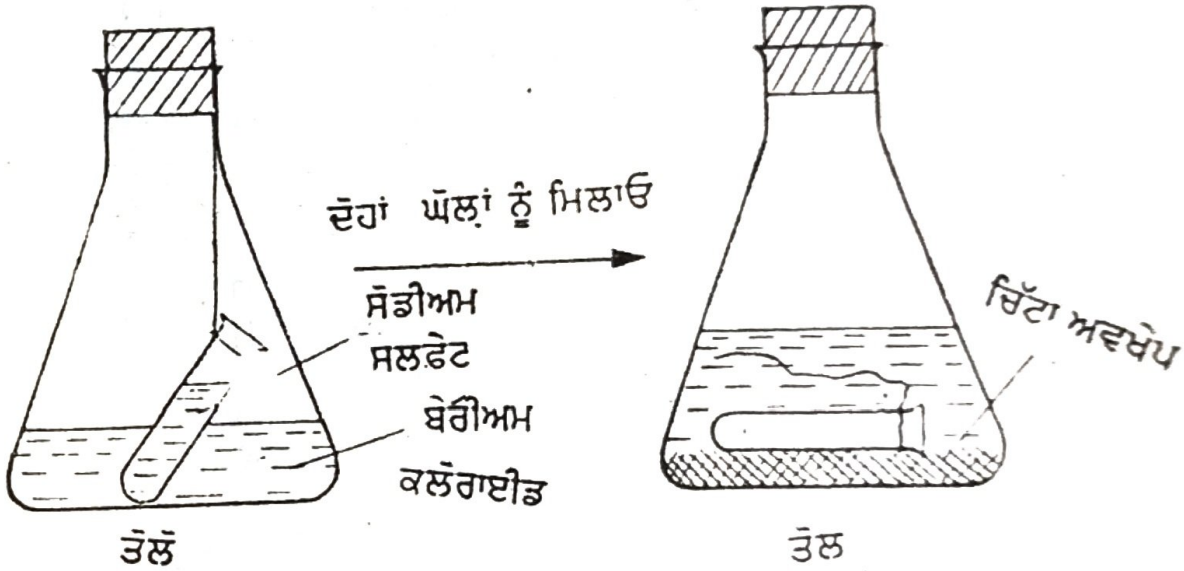
ਚਿਤਰ 4.2—ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦਾ ਬਲਣਾ

$$4P + 5O_2 \text{ (ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ)} \rightarrow 2P_2O_5$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ਰਸ + ਆਕਸੀਜਨ (ਹਵਾ ਵਿਚੋਂ) → ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ

ਜਦੋਂ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਬਲਣੀ ਬੰਦ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਪਕਰਨ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਦਿਓ। ਇਸ ਨੂੰ ਫਿਰ ਤੋਲੋ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਰ ਪਹਿਲਾਂ ਨੋਟ ਕੀਤੇ (ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਬਲਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ) ਭਾਰ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੀ ਹੋਵੇਗਾ।

ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੰ 2. ਇੱਕ ਤਿਕੋਨੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਥੋਹੜਾ ਜਿਹਾ ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ਼ ਲਓ। ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਲੰਮਾ ਧਾਗਾ ਬੰਨੋ ਤੇ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਥੋਹੜਾ ਜਿਹਾ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦਾ ਘੋਲ਼ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਨੂੰ ਤਿਕੋਨੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਲੈ ਜਾਓ (ਚਿਤਰ 4.3)। ਹੁਣ ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਤੋਲੋ (ਧਿਆਨ ਰਹੇ ਕਿ ਦੋਵੇਂ ਘੋਲ਼ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਨਾ)। ਕਾਰਕ ਨੂੰ ਢਿੱਲਾ ਕਰਕੇ ਦੋਹਾਂ ਘੋਲ਼ਾਂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਓ ਅਤੇ ਹਿਲਾਓ।



ਚਿਤਰ 4·3—ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦਾ ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ ਬਣਨਾ

ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਿਰਿਆ ਅਨੁਸਾਰ ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦਾ ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ ਬਣੇਗਾ।

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ → ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

ਤਿਕੋਨੀ ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਤੋਲਣ ਤੇ ਪਤਾ ਲਗੇਗਾ ਕਿ ਇਸ ਦਾ ਭਾਰ ਘੋਲ਼ਾਂ ਦੇ ਮਿਲਾਉਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲੇ ਵਾਲੇ ਭਾਰ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੀ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਮਾਦੇ ਨੂੰ ਨਾ ਤਾਂ ਨਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਉਪਜਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਕਿਤਨੇ ਹੀ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘੇ।

ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਉਦਾਹਰਨਾਂ (Numerical examples)

ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਨਾਲ ਸੰਬੰਧਤ ਕੁਝ ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ :

ਉਦਾਹਰਨ 1. ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ 50 ਗਰਾਮ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ 28 ਗਰਾਮ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਬਾਕੀ ਬਚਿਆ। ਦੱਸੋ ਇਸ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨੇ ਗਰਾਮ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ।

ਹੱਲ :

ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਸਮੀਕਰਨ ਅਨੁਸਾਰ ਅਪਘਟਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਭਾਰ = 50 ਗਰਾਮ

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਬਾਕੀ ਬਚੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ = 28 ਗਰਾਮ

ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਭਾਰ =

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ

ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ = ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਭਾਰ — ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ

= 50-28

= 22 ਗਰਾਮ (ਉੱਤਰ)

ਉਦਾਹਰਨ 2. 40 ਗਰਾਮ ਮਰਕਰੀ (ਪਾਰਾ) ਨੂੰ 10 ਗਰਾਮ ਸਲਫਰ (ਗੰਧਕ) ਨਾਲ ਰਗੜ ਕੇ ਮਰਕਰੀ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਾਉਣ ਤੇ 3·6 ਗਰਾਮ ਸਲਫਰ ਬਾਕੀ ਬਚ ਗਈ। ਗਣਨਾ ਕਰਕੇ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਕਿਰਿਆ ਉਪਰੰਤ ਕਿਤਨੇ ਗਰਾਮ ਮਰਕਰੀ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਿਆ।

ਹੱਲ :

ਮਰਕਰੀ (ਪਾਰਾ) ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ) ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਮਰਕਰੀ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$Hg + S \rightarrow HgS$$

ਮਰਕਰੀ + ਸਲਫ਼ਰ → ਮਰਕਰੀ ਸਲਫ਼ਾਈਡ

ਮਰਕਰੀ ਦਾ ਭਾਰ = 40 ਗਰਾਮ

ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ ਭਾਰ = 10 ਗਰਾਮ

ਕਿਰਿਆ ਉਪਰੰਤ ਬਾਕੀ ਬਚੀ ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ ਭਾਰ = 3·6 ਗਰਾਮ

ਮਰਕਰੀ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਗਈ

ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ ਭਾਰ = 10 — 3·6

= 6·4 ਗਰਾਮ

ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ

ਮਰਕਰੀ ਦਾ ਭਾਰ + ਸੰਯੁਕਤ ਹੋਈ ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ ਭਾਰ

= ਮਰਕਰੀ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ

40 + 6·4 = 46·4 ਗਰਾਮ (ਉੱਤਰ)

ਉਦਾਹਰਨ 3. 12 ਗਰਾਮ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ 50 ਗਰਾਮ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਾਲਣ ਤੇ 20 ਗਰਾਮ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਇਆ। ਬਾਕੀ ਬਚੀ ਹਵਾ ਦਾ ਭਾਰ ਕੱਢੋ।

ਹੱਲ :

ਜਦੋਂ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Mg \xrightarrow[\Delta]{\text{ਹਵਾ}} MgO$$ (ਆਕਸੀਜਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ)

$$\text{ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ} \xrightarrow[\text{(ਹਵਾ)}]{\Delta} \text{ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ}$$

(ਆਕਸੀਜਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ)

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ = 12 ਗਰਾਮ

ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ = 20 ਗਰਾਮ

ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ + ਸੰਯੁਕਤ ਹੋਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਾਰ =

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ

ਜਾਂ

ਸੰਯੁਕਤ ਹੋਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਾਰ =

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ — ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ

= 20 − 12 = 8 ਗਰਾਮ

ਬਾਕੀ ਬਚੀ ਹਵਾ ਦਾ ਭਾਰ = 50 − 8 = 42 ਗਰਾਮ (ਉੱਤਰ)

(2) ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ (Law of Definite Proportions)

ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ ਜਦੋਂ ਪਾਣੀ (ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਖਾਰ ਜਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬ ਮਿਲਾਈ ਹੋਵੇ) ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਦੋ ਹਿੱਸੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਇੱਕ ਹਿੱਸਾ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸਾਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਇਹ ਗੈਸਾਂ 1:8 ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਭਾਵੇਂ ਅਸੀਂ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸੋਮੇ ਤੋਂ ਪਾਣੀ ਲਈਏ—ਇਹ ਅਨੁਪਾਤ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਰ ਇੱਕ ਯੋਗਿਕ ਵਿੱਚ ਉਸ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲੇ ਤੱਤ ਹਮੇਸ਼ਾ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੱਥ ਨੂੰ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਨ ਰਾਹੀਂ ਹੀ ਕੋਈ ਯੋਗਿਕ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸ਼ੁੱਧ ਯੋਗਿਕ ਵਿੱਚ ਹਮੇਸ਼ਾ ਉਹੋ ਤੱਤ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਸਬੂਤ (Experimental Verification) : ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਤਿੰਨ ਵੱਖ ਵੱਖ ਵਿਧੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕਰੋ।

(1) ਕਾਪਰ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ

$$CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2$$

ਕਾਪਰ ਕਾਰਬੋਨੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

(2) ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ

$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO + 4NO_2 + O_2$$

ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

(3) ਕਾਪਰ ਪਾਊਡਰ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਕੇ

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO$$

ਕਾਪਰ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ

ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਕਾਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਬਾਕੀ ਸਭ ਉਪ ਗੈਸਾਂ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ।

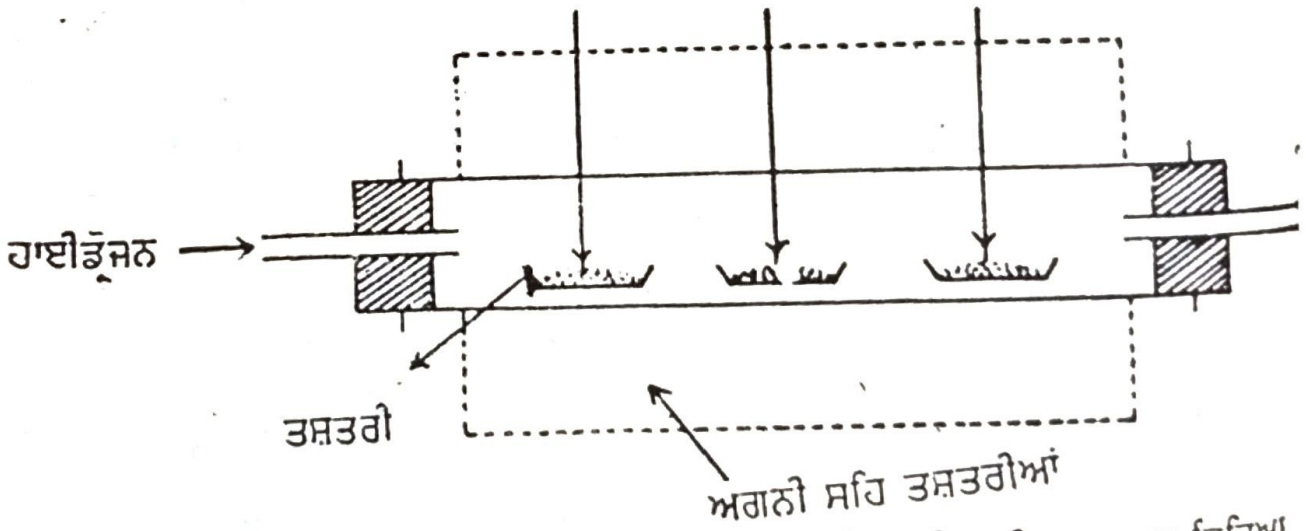
ਹੁਣ ਹਰ ਵਿਧੀ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਇੱਕ ਇੱਕ ਗਰ ਮਾਤਰਾ ਅਗਨੀ ਸਹਿ ਤਸ਼ਤਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਲੈ ਕੇ ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੀ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਕੇ ਗਰ ਕਰੋ । ਨਲੀ ਵਿੱਚੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਓ (ਚਿਤਰ 4.4) । ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਵਿੱ ਆਕਸੀਜਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਭਾਫ਼ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਨਲੀ ਦੂਸਰੇ ਸਿਰੇ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

$$CuO + H_2 \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$$

ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਪਰ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ਼)

ਤਕਰੀਬਨ ਇੱਕ ਘੰਟੇ ਬਾਅਦ ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆ ਪੂਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਉਪਕਰ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਦਿਓ । ਹੁਣ ਹਰ ਤਸ਼ਤਰੀ ਨੂੰ ਵਾਰੀ ਵਾਰੀ ਤੋਲ ਕੇ ਹਰ ਵਾਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਂ

Sample I CuO Sample II CuO Sample III CuO



ਚਿਤਰ 4.4 — ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆ

ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਹਰ ਤਸ਼ਤਰੀ ਵਿੱਚ ਬਚੇ ਕਾਪਰ ਦਾ ਭਾਰ ਲਗਭੱਗ 0·8 ਗਰਾਮ ਹੈ। ਸੋ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਹਰ ਨਮੂਨੇ (sample) ਵਿੱਚ

$$\text{ਕਾਪਰ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤਤਾ} = \frac{0{\cdot}8}{1{\cdot}0} \times 100$$
$$= 80\%$$

ਸੋ ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰਯੋਗ ਮਾਦੇ ਦੇ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਉਦਾਹਰਨ (Numerical example)

ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਧਾਤ ਦੇ ਤਿੰਨ ਵੱਖ ਵੱਖ ਨਮੂਨਿਆਂ, ਜਿਹਨਾ ਭਾਰ 1·5 ਗਰਾਮ, 2·0 ਗਰਾਮ, 2·5 ਗਰਾਮ ਸੀ, ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ, ਕ੍ਰਮਵਾਰ, 2·5 ਗਰਾਮ, 3·33 ਗਰਾਮ, 4·16 ਗਰਾਮ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਇਆ। ਪ੍ਰਯੋਗ ਤੋਂ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ ਸਿੱਧ ਕਰੋ।

ਹੱਲ :

ਪਹਿਲਾ ਨਮੂਨਾ

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ = 1·5 ਗਰਾਮ

ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ = 2·5 ਗਰਾਮ

ਸੰਯੁਕਤ ਹੋਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਾਰ = 2·5 — 1·5 = 1·0 ਗਰਾਮ

$$\therefore \text{ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ : ਆਕਸੀਜਨ} = \frac{1{\cdot}5}{1} = 1{\cdot}5 \cdots\cdots\cdots (ਕ_1)$$

ਦੂਸਰਾ ਨਮੂਨਾ

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ = 2·0 ਗਰਾਮ

ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਭਾਰ = 3·33 ਗਰਾਮ

ਸੰਯੁਕਤ ਹੋਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਾਰ = 3·33 — 2·0 = 1·33 ਗਰਾਮ

$$\therefore \text{ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ : ਆਕਸੀਜਨ} = \frac{2{\cdot}0}{1{\cdot}33}$$
$$= 1{\cdot}497 \text{ ਜਾਂ}$$
$$= 1{\cdot}5 (\text{ਲਗਭੱਗ}) \cdots\cdots\cdots (ਕ_2)$$

ਤੀਸਰਾ ਨਮੂਨਾ

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ	$= 2 \cdot 5$ ਗਰਾਮ
ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਭਾਰ	$= 4 \cdot 16$ ਗਰਾਮ
ਸੰਯੁਕਤ ਹੋਈ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਾਰ	$= 4 \cdot 16 - 2 \cdot 5$
	$= 1 \cdot 66$ ਗਰਾਮ
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ : ਆਕਸੀਜਨ	$= \frac{2 \cdot 5}{1 \cdot 66} = 1 \cdot 506$
ਜਾਂ	$= 1 \cdot 5$ (ਲਗਭੱਗ)$\cdots\cdots$ ($ਕ_3$)

ਸੋ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਤਿੰਨਾਂ ਨਮੂਨਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਇੱਕੋ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲੇ ਹੋਏ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ $ਕ_1 = ਕ_2 = ਕ_3$ । ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ ਸਿੱਧ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

(3) ਗੇ-ਲੁਸੈਕ ਦਾ ਗੈਸ-ਆਇਤਨ-ਨਿਯਮ (Gay-Lussac's law of gaseous volume) ਗੇ-ਲੁਸੈਕ ਫਰਾਂਸ ਦਾ ਵਿਗਿਆਨੀ ਸੀ । ਉਸ ਨੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਗੈਸਾਂ ਦੀਆਂ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ । ਉਸ ਨੇ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਿਆ ਕਿ ਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਵਾਲ਼ੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਆਇਤਨ ਸਰਲ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਇੱਸ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਸੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਭਾਗ ਲੈਣ ਵਾਲ਼ੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ (ਜੇਕਰ ਉਹ ਵੀ ਗੈਸਾਂ ਹੋਣ) ਦੇ ਆਇਤਨ ਸਰਲ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਸ਼ਰਤ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦੇ ਆਇਤਨ ਇੱਕ ਹੀ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਦਾਬ ਤੇ ਹੋਣ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਇੱਕ ਲਿਟਰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਇੱਕ ਲਿਟਰ ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਦੋ ਲਿਟਰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ।

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਕਲੋਰੀਨ → ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ

1 ਆਇਤਨ 1 ਆਇਤਨ 2 ਆਇਤਨ

ਸੋ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ : ਕਲੋਰੀਨ : ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ : : 1 : 1 : 2, ਜੋ ਕਿ ਸਰਲ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹਨ । ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਸ ਨਿਯਮ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਲਈ ਕੁਝ ਹੋਰ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਇੰਜ ਹਨ ।

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਅਮੋਨੀਆ

1 ਆਇਤਨ 3 ਆਇਤਨ 2 ਆਇਤਨ

ਭਾਵ ਇੱਕ ਆਇਤਨ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ 3 ਆਇਤਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ 2 ਆਇਤਨ ਅਮੋਨੀਆ ਉਪਜਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ : ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ : ਅਮੋਨੀਆ : : 1 : 3 : 2

ਜਿਹਨਾਂ ਦੇ ਆਪਸੀ ਅਨੁਪਾਤ (ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕਾਂ ਅਤੇ ਉਪਜ ਦੇ) ਸਰਲ ਹਨ।

(ਅ) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਪਾਣੀ

2 ਆਇਤਨ 1 ਆਇਤਨ 2 ਆਇਤਨ

ਦੋ ਆਇਤਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਇੱਕ ਆਇਤਨ ਆਕਸੀਜਨ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ 2 ਆਇਤਨ ਪਾਣੀ (ਭਾਫ਼) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ : ਆਕਸੀਜਨ : ਪਾਣੀ : : 2 : 1 : 2—ਜੋ ਕਿ ਇੱਕ ਸਰਲ ਅਨੁਪਾਤ ਹੈ।

4·4 ਰਸਾਇਣਿਕ ਆਕਰਸ਼ਨ (Chemical affinity)

ਚਿੱਟੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ, ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆਂ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਲੋਹੇ ਨੂੰ ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਜ਼ੰਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਮੋਨੀਆ ਵਿੱਚ ਭਿੱਜੀ ਕੱਚ ਦੀ ਛੜ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕੋਲ ਲੈ ਜਾਣ ਨਾਲ਼ ਗਾੜ੍ਹਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਜਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਦੂਜਿਆਂ ਨਾਲ਼ ਇੱਕ ਮਿਕ ਹੋਣ ਦੀ ਖਿੱਚ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਪਰੋਕਤ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸ-ਫ਼ੋਰਸ, ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ਼ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੈ। ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਹੈ।

ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਜਾਂ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਗਰੁਪ (ਅਣੂ ਜਾਂ ਰੈਡੀਕਲ) ਦੀ ਕਿਸੇ ਦੂਜੇ ਪਰਮਾਣੂ ਜਾਂ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਗਰੁਪ ਨਾਲ਼ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਆਕਰਸ਼ਨ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਸੋਡੀਅਮ ਜਾਂ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਝੱਟ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਲੋਹੇ ਨੂੰ ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਜ਼ੰਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਪਰ ਸੋਨੇ ਦੇ ਗਹਿਣੇ ਸਾਲਾਂ ਬਧੀ ਚਮਕਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਉਹ ਨਵੇਂ ਹੀ ਹੋਣ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਨ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਨਾਲ਼ ਸੰਯੋਜਨ ਕਰਨ ਲਈ ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਨ।

ਲੋਹਾ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਲਈ ਸੋਡੀਅਮ ਜਾਂ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਜਿੰਨਾ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਨ
ਅਤੇ ਸੋਨੇ ਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਬਹੁਤ ਹੀ ਘੱਟ ਹੈ। ਸੋ ਸਪਸ਼
ਹੈ ਕਿ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਸੋਨੇ ਨਾਲੋਂ ਲੋਹੇ ਲਈ ਅਤੇ ਲੋਹੇ ਨਾਲੋਂ ਸੋਡੀਅਮ ਲਈ ਆਕਰਸ਼
ਵਧੇਰੇ ਹੈ।

ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਇਸ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਈ ਹੋਣਗੇ।

ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੰ: 1. ਕੱਚ ਦੇ ਇੱਕ ਬੀਕਰ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ (ਨੀਲੇ ਥੋਥੇ) ਘੋਲ ਪਾਓ। ਉਸ ਵਿੱਚ ਲੋਹੇ ਦੀ ਇੱਕ ਪਤਰੀ ਡੁਬੋ ਕੇ ਰੱਖੋ। ਕੁਝ ਚਿਰ ਪਿਛੋਂ ਤੁਸ
ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਲੋਹੇ ਦੀ ਪੱਤਰੀ ਉੱਤੇ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੀ ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬੇ) ਦੀ ਤਹਿ ਜੰਮ ਗ
ਹੈ। ਪ੍ਰਤੱਖ ਹੈ ਕਿ ਕਾਪਰ ਨਾਲੋਂ ਲੋਹੇ ਦਾ ਸਲਫ਼ੇਟ ਲਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਆਕਰ
ਵੱਧ ਹੈ।

$$CuSO_4 + Fe \rightarrow Cu + FeSO_4$$

ਕਿਊਪਰਿਕ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਆਇਰਨ → ਕਾਪਰ + ਫ਼ੈਰਸ ਸਲਫ਼ੇਟ
(ਲੋਹਾ) (ਤਾਂਬਾ)

ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੰ: 2. ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੇ ਭਰੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਜਲ
ਹੋਇਆ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਰਿਬਨ ਲੈ ਜਾਓ। ਰਿਬਨ ਤੇਜ਼ ਰੋਸ਼ਨੀ ਨਾਲ ਬਲੇਗਾ। ਜ
ਵਿੱਚ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਚਿੱਟੇ ਪਾਊਡਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ। ਜ
ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ ਉੱਤੇ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਕਾਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਧੱਬੇ ਵਿਖਾਈ ਦੇਣਗੇ।

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਕਾਰਬਨ ਆਕਸੀਜ਼ਨ ਨਾਲੋਂ ਨਖੇੜ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਪ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕਾਰਬਨ ਨਾਲੋਂ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦਾ ਅ
ਸੀਜਨ ਲਈ ਆਕਰਸ਼ਣ ਵਧੇਰੇ ਹੈ।

$$2Mg + CO_2 \rightarrow 2MgO + C$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ
+ ਕਾ

ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਆਕਰਸ਼ਣ ਦੂਜੇ ਤੱਤਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹੈ :

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਸੋਡੀਅਮ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ, ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ, ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ, ਜ਼ਿੰਕ (ਜਿਸ
ਆਇਰਨ (ਲੋਹਾ), ਲੈਡ (ਸਿੱਕਾ), ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬਾ), ਮਰਕਰੀ (ਪਾਰਾ), ਸਿਲਵਰ (ਚਾਂ

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਤੋਂ ਸਿਲਵਰ ਤੱਕ ਦੂਜੇ ਧਾਤਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਆਕਰਸ਼ਣ ਘਟਦੀ ਹੈ। ਸ
ਅਤੇ ਪਾਰਾ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਹੀਂ ਬਣਾ ਸਕਦੇ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਲਿਖੋ। ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਪੂਰਵਕ ਲਿਖੋ।

ਮਾਦੇ ਦੀ ਅਵਿਨਾਸ਼ਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਬਾਰੇ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ? ਪ੍ਰਯੋਗ ਰਾਹੀਂ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਸਿੱਧ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ।

'ਮਾਦੇ ਦਾ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ' ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਭਾਵ ਲੈਂਦੇ ਹੋ ? ਇਸ ਨੂੰ ਸਿੱਧ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦਿਓ।

ਲੈੱਡ ਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਤਿੰਨ ਨਮੂਨੇ, ਜਿਹਨਾਂ ਦਾ ਭਾਰ 1.0 ਗਰਾਮ, 1.2 ਗਰਾਮ ਅਤੇ 1.5 ਗਰਾਮ ਸੀ, ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ, 0.98 ਗਰਾਮ, 1.08 ਗਰਾਮ ਅਤੇ 1.35 ਗਰਾਮ ਲੈੱਡ ਧਾਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ। ਤੁਸੀਂ ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਤੋਂ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦਾ ਨਿਯਮ ਕਿਵੇਂ ਸਿੱਧ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ।

ਗੇ-ਲੁਸੈਕ ਦਾ ਗੈਸ ਆਇਤਨ ਨਿਯਮ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਲਿਖੋ।

ਰਸਾਇਣਿਕ ਆਕਰਸ਼ਨ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਭਾਵ ਸਮਝਦੇ ਹੋ। ਇਸ ਨੂੰ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਦਰਸਾਓ।

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੇ ਤਿੰਨ ਨਮੂਨਿਆਂ, ਜਿਹਨਾਂ ਦਾ ਭਾਰ 0.5 ਗਰਾਮ 1.0 ਗਰਾਮ ਅਤੇ 1.5 ਗਰਾਮ ਸੀ, ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਭਨਾਂ ਤੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਭਾਰ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 0.22 ਗਰਾਮ, 0.44 ਗਰਾਮ ਅਤੇ 0.66 ਗਰਾਮ ਘੱਟ ਗਿਆ। ਦੱਸੋ ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਤੋਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੇ ਕਿਹੜੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

20 ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀਆਂ ਚੰਗਿਆੜੀਆਂ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ 10 ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ 30 ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਹਾਈਡ੍ਰਜਨ ਗੈਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰੇਖਣਾਂ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੇ ਕਿਹੜੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ?

ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਅਨੁਪਾਤ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ। ਇਸ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਲਈ ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵੀ ਲਿਖੋ।

(i) ਇੱਕ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ 0.793 ਗਰਾਮ ਲੈੱਡ ਧਾਤ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ

ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਨ ਕਾਰਨ ਇਸ ਦ
ਭਾਰ 0·061 ਗਰਾਮ ਵੱਧ ਗਿਆ ।

(ii) ਇੱਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਿੱਚ 0·591 ਗਰਾਮ ਲੈੱਡ ਆਕਸਾਈਡ
ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਧਾਰਾ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ 0·548 ਗਰਾ
ਲੈੱਡ ਧਾਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ ।

ਸਿੱਧ ਕਰੋ ਕਿ ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਥਿਰ ਅਨੁਪਾਤ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਪੁਸ਼
ਕਰਦੇ ਹਨ ।

10. 1·5 ਗਰਾਮ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ 0·65 ਗਰਾਮ ਜ਼ਿੰਕ ਪਾਉਂਡ
ਪਾਉਣ ਤੇ 0·635 ਗਰਾਮ ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬਾ) ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਇਆ । ਦੱਸੋ ਘੋ
ਦਾ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਨ ਕਰਨ ਤੇ ਕਿੰਨੇ ਗਰਾਮ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ
(ਮਾਦੇ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤਾ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ)

(ਉੱਤਰ : 1.415 ਗਰਾ

11. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀਆਂ ਖਾਲੀ ਥਾਂਵਾਂ ਭਰੋ :

(i) ਕਿਸੇ ਤੱਥ ਸੰਬੰਧੀ..... ਤੇ ਆਧਾਰਤ ਵਿਆਪਕ ਕਥਨ
ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ।

(ii) ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਤੱਤ ਹਮੇਸ਼ਾਂ.....ਅਨੁਸਾਰ ਨਿਸ਼ਚਿ
ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲਕੇ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ।

(iii) ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦੇ ਤਿੰਨ ਨਿਯਮਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਹਨ (ੳ)...
(ਅ) ..... (ੲ) .....।

(vi) 17 ਗਰਾਮ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ.....ਗਰਾਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋ
ਕਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ 53·5 ਗਰਾਮ ਅਮੋਨੀ
ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ।

5

ਘੋਲ

5·1 ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ

ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਾਣੀ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਨਾ ਪੀਸਿਆ ਹੋਇਆ ਲੂਣ ਪਾਓ। ਤੁਸੀਂ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਥੱਲੇ ਤੇ ਬੈਠਿਆ ਹੋਇਆ ਲੂਣ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹੋ। ਹੁਣ ਪਰਖ ਨਲੀ ਨੂੰ ਹਿਲਾਓ। ਲੂਣ ਅਲੋਪ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿਚਲਾ ਦ੍ਰਵ ਸਾਫ਼ ਦਿਖਾਈ ਦੇਵੇਗਾ। ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਇੱਕ ਦੋ ਤੁਪਕੇ ਲੈ ਕੇ ਸਵਾਦ ਚੱਖੋ। ਇਹ ਨਮਕੀਨ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਲੂਣ ਹੈ ਭਾਵੇਂ ਉਹ (ਲੂਣ) ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ। ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਲੂਣ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਗਿਆ ਹੈ ਜਾਂ ਪਾਣੀ ਨੇ ਲੂਣ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਲਿਆ ਹੈ।

ਇੱਕ ਹੋਰ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਰੇਤ ਪਾ ਕੇ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿਲਾਓ। ਪਰਖ ਨਲੀ ਨੂੰ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਟਿਕਿਆ ਪਿਆ ਰਹਿਣ ਦਿਓ। ਕੁਝ ਦੇਰ ਬਾਅਦ ਸਾਫ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਆ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਰੇਤ ਥੱਲੇ ਬੈਠ ਜਾਵੇਗੀ। ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਰੇਤ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਘੁਲਦੀ।

ਉਹ ਵਸਤੂਆਂ ਜਿਹੜੀਆਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ—ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਅਖਵਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਖੰਡ, ਨਮਕ ($NaCl$), ਨਾਈਟਰ (KNO_3), ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (KCl), ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (NH_4Cl), ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ($CuSO_4$), ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ($KMnO_4$), ਆਦਿ ਕੁਝ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

ਜਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਘੁਲਦੀਆਂ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਰੇਤ, ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ), ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ, ਕੱਚ, ਰਬੜ, ਮੋਮ, ਗਰੀਸ, ਆਦਿ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

5·2 ਘੋਲ ਕੀ ਹੈ ?

ਨਮਕ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੋਲਣ ਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਸਾਫ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਘੋਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਘੋਲ ਵਿੱਚ—ਨਮਕ ਅਤੇ ਪਾਣੀ—ਦੋਹਾਂ ਦੇ ਗੁਣ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਹੁਣ ਇਸ ਘੋਲ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਉਡਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਬਾਕੀ ਸਾਡੇ ਕੋਲ ਠੋਸ ਨਮਕ ਰਹਿ ਜਾਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਨਮਕ ਇਕੱਠੇ ਸਨ।

ਸੋ ਘੋਲ ਇੱਕ ਅਜਿਹਾ ਸਮ-ਅੰਗੀ ਮਿਸ਼ਰਨ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਸਤੂ ਦੇ ਕਣ ਕਿਸੇ ਦੂਜੀ ਵਸਤੂ ਦੇ ਕਣਾਂ ਨਾਲ ਇੱਕਸਾਰ ਰਲੇ ਹੋਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਹਰ ਇੱਕ ਘੋਲ ਦੇ ਦੋ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇੱਕ ਘੁਲਣ ਵਾਲਾ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਘੋਲਣ ਵਾਲਾ। ਘੁਲਣ ਵਾਲੇ ਅੰਗ ਨੂੰ ਘੁਲਿਤ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਨਮਕ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਨਮਕ ਘੁਲਿਤ ਹੈ। ਘੋਲਣ ਵਾਲੇ ਅੰਗ ਨੂੰ ਘੋਲਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਨਮਕ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਘੋਲਕ ਹੈ।

ਕਈ ਵਾਰੀ ਕਿਸੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਸਾਨੂੰ ਘੁਲਿਤ ਅਤੇ ਘੋਲਕ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਨੀ ਔਖੀ ਹ�و ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਐਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਾਲੀ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਘੋਲਕ ਕਹਿ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਸੋ ਕਿਸੇ ਘੁਲਿਤ ਨੂੰ ਉਚਿਤ ਘੋਲਕ ਵਿੱਚ ਘੋਲਣ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਸਮ-ਅੰਗੀ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਘੋਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਘੋਲ ਦੇਖਣ ਨੂੰ ਯੋਗਿਕ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ :—

(ੳ) ਇਸ ਦੇ ਗੁਣ ਇਸ ਦੇ ਅੰਗਾਂ—ਘੁਲਿਤ ਅਤੇ ਘੋਲਕ—ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਮੱਧਵਰਤੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ਅ) ਇਸ ਦੇ ਅੰਗ ਕਿਸੇ ਵੀ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਯੋਗਿਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਸ ਦੇ ਅੰਗ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ।

(ੲ) ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਘੁਲਿਤ ਅਤੇ ਘੋਲਕ ਨੂੰ ਸੌਖਿਆਂ ਹੀ ਵੱਖ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(ਸ) ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਘੋਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਕੋਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।

5·3 ਹੋਰ ਘੋਲਕ

ਕੇਵਲ ਪਾਣੀ ਹੀ ਘੋਲਕ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਵੀ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਤਾਂ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹਨ, ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਹੋਰ ਦੂਜੇ ਘੋਲਕਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਪੀਸੀ ਹੋਈ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਲਓ ਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪਾਓ। ਹੁਣ ਪਰਖ ਨਲੀ ਨੂੰ ਹਿਲਾਓ। ਤੁਸੀਂ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਗੰਧਕ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਘੁਲਦੀ। ਹੁਣ ਇਕ ਹੋਰ ਸੁੱਕੀ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ ਪਾ ਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਗੰਧਕ ਪਾ ਕੇ ਹਿਲਾਓ। ਗੰਧਕ ਘੁਲ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਇੱਕ ਸਾਫ (ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ) ਘੋਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਗੰਧਕ ਲਈ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਉਚਿਤ ਘੋਲਕ ਹੈ।

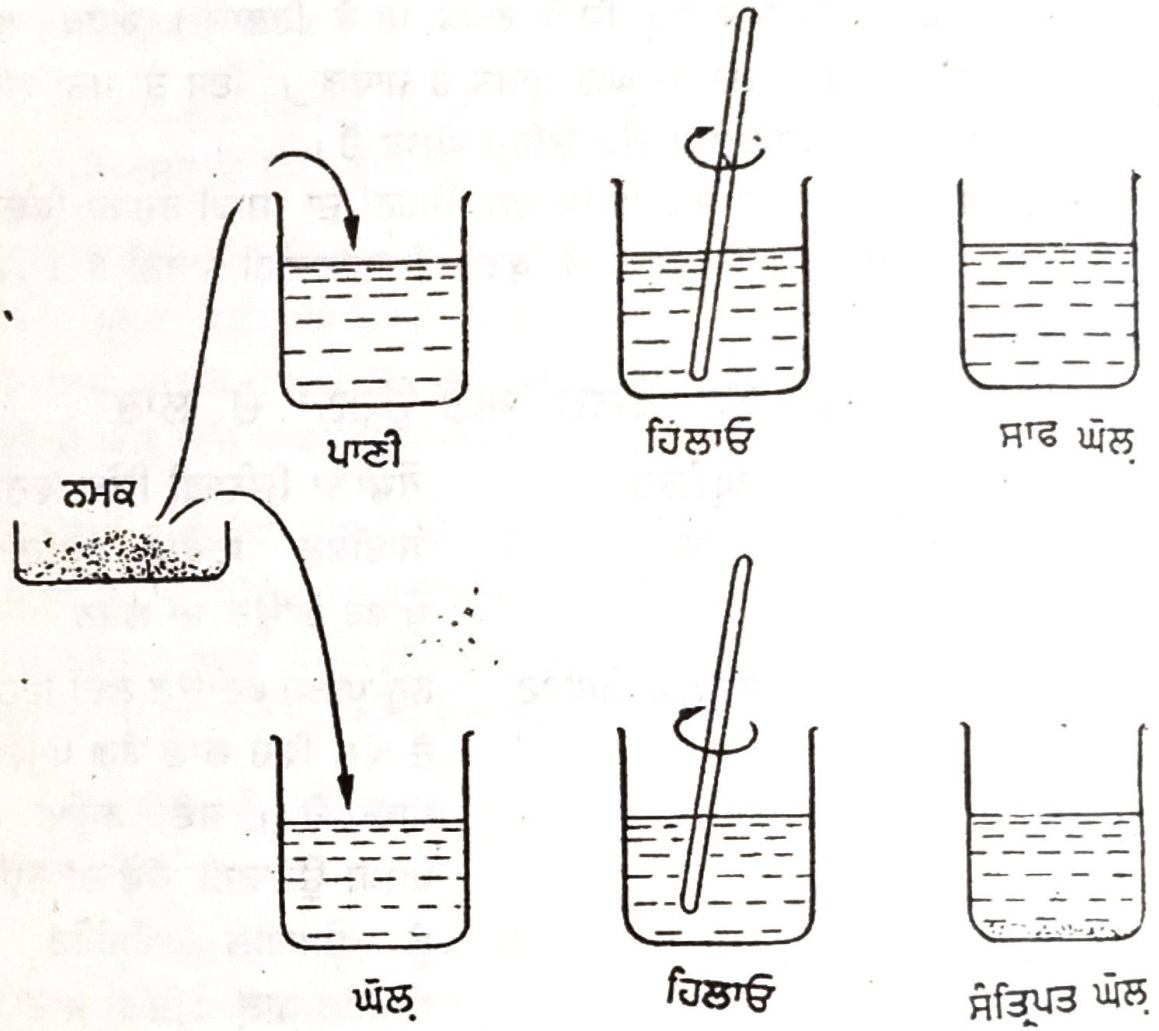
ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੋਰ ਵੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਘੋਲਕ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਦਾ ਸਾਡੀ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸਥਾਨ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁਝ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਸਾਰਨੀ 5·1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ।

ਸਾਰਨੀ 5·1—ਕੁਝ ਘੋਲਕ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਲਾਭ

ਘੋਲਕ	ਘੁਲਿਤ	ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੋਂ
ਪੈਟਰੋਲ ਜਾਂ ਬੈਨਜ਼ੀਨ	ਰਬੜ	ਸਾਈਕਲ ਟਿਊਬਾਂ ਆਦਿ ਨੂੰ ਪੈਂਚਰ ਲਾਉਣ ਦਾ ਲੋਸ਼ਨ
ਏਮਾਈਲ ਐਸੀਟੇਟ ਜਾਂ ਐਸੀਟੋਨ	ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਐਸੀਟੇਟ	ਨਹੂੰ ਪਾਲਸ਼ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿਚ ਲਾਲ ਰੰਗ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਨਹੂੰਆਂ ਤੋਂ ਪਾਲਸ਼ ਉਤਾਰਨੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਨਹੂੰਆਂ ਨੂੰ ਏਮਾਈਲ ਐਸੀਟੇਟ ਜਾਂ ਐਸੀਟੋਨ ਨਾਲ ਧੋ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
ਪੈਟਰੋਲ	ਗਰੀਸ, ਥਿਦੇ	ਡ੍ਰਾਈਕਲੀਨ ਕਰਨ ਲਈ
ਕਾਰਬਨ ਡਾਈ-ਸਲਫ਼ਾਈਡ	ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ)	ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਸਲਫ਼ਰ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਲਈ
ਐਲਕੋਹਲ	ਵਾਰਨਿਸ਼	ਫਰਨੀਚਰ ਪਾਲਸ਼ ਕਰਨ ਲਈ
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਉਡਾਈਡ ਅਤੇ ਐਲਕੋਹਲ ਦਾ ਘੋਲ	ਆਇਉਡੀਨ	ਸੱਟਾਂ ਅਤੇ ਜ਼ਖਮਾਂ ਦੇ ਇਲਾਜ ਲਈ
ਐਲਕੋਹਲ	ਚਮੜਾ ਲਾਖ	ਵਾਰਨਿਸ਼ ਲਈ

5·4 ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘਲ

ਇੱਕ ਬੀਕਰ ਨੂੰ ਅੱਧ ਤੱਕ ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਭਰੋ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਨਮਕ ਪਾ ਕੇ ਕੱਚ ਦੀ ਛੜ ਨਾਲ਼ ਹਿਲਾਓ (ਚਿਤਰ 5·1)। ਨਮਕ ਘੁਲ ਜਾਵੇਗਾ। ਹੁਣ ਹੋਰ ਨਮਕ ਪਾਓ ਅਤੇ ਹਿਲਾਓ। ਇਹ ਨਮਕ ਵੀ ਘੁਲ ਜਾਵੇਗਾ। ਹੁਣ ਥੋੜ੍ਹਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਨਮਕ ਪਾਉਂਦੇ ਜਾਓ ਅਤੇ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਜਾਓ।

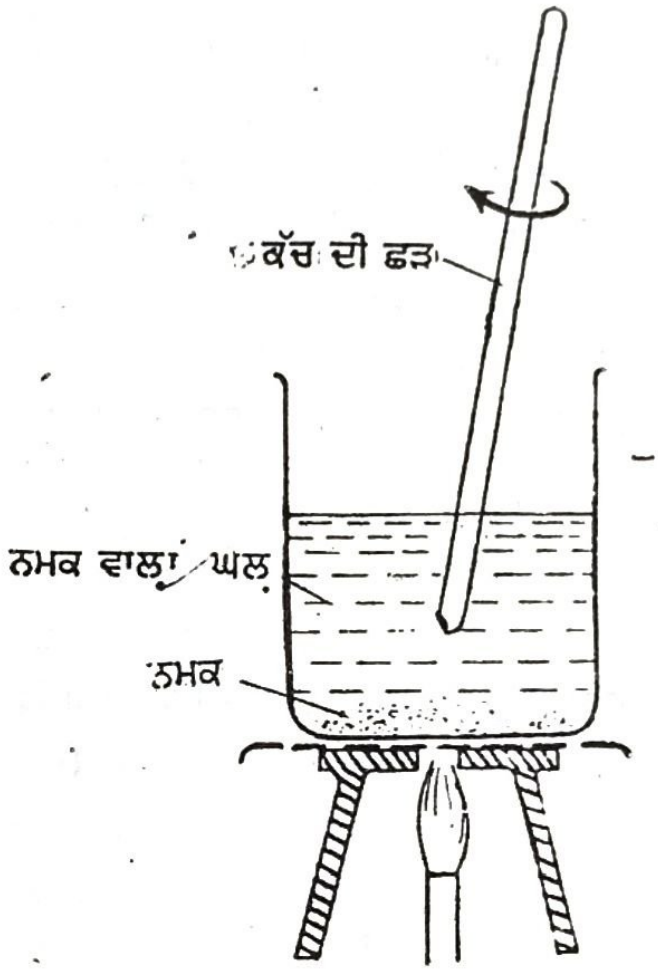


ਚਿਤਰ 5·1—ਨਮਕ ਦਾ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਬਣਾਉਣਾ

ਕੁਝ ਦੇਰ ਬਾਅਦ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਨਮਕ ਨਹੀਂ ਘੁਲਦਾ ਅਤੇ ਬੀਕਰ ਦੇ ਥੱਲੇ ਤੇ ਅਣ ਘੁਲਿਆ ਨਮਕ ਬੈਠ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਘੋਲ਼ ਨੂੰ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹਾ ਘੋਲ਼ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਘੁਲਿਤ ਨਾ ਘੁਲ ਸਕੇ, ਨੂੰ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਬੀਕਰ ਨੂੰ ਲਾਟ ਤੇ ਰੱਖ ਕੇ ਗਰਮ ਕਰੋ (ਚਿਤਰ 5·2) ਅਤੇ ਛੜ ਨਾਲ਼ ਹਿਲਾਓ

ਅਣਘੁਲਿਆ ਨਮਕ ਘੁਲ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਇੱਕ ਵਾਰੀ ਫਿਰ ਅਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 5·2—ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਮਕ ਘੁਲ਼ ਜਾਂਦਾ ਹੈ

ਸੋ ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਅਸੀਂ ਉਥੇ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਜ਼ਿਕਰ ਵੀ ਕਰੀਏ।

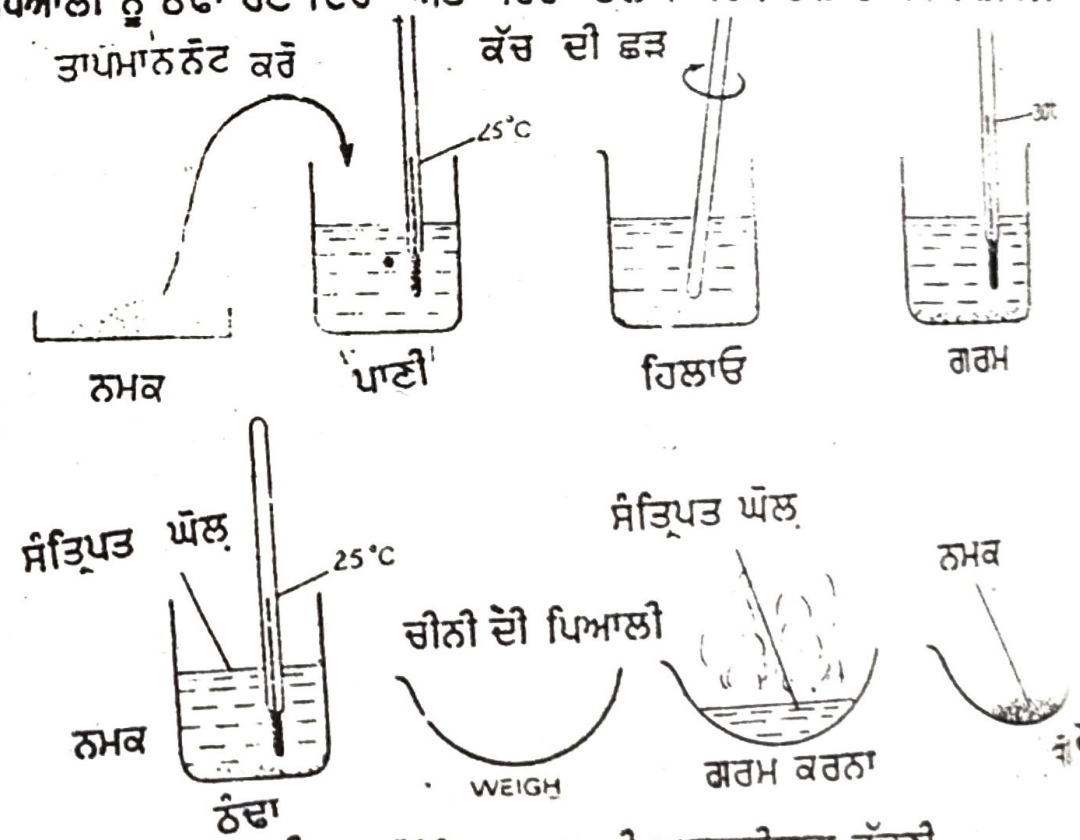
ਇਸ ਲਈ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਉਹ ਘੋਲ਼ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਹੋਏ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਘੁਲਿਤ ਨਾ ਸਮਾ ਸਕੇ ਜਾਂ ਘੋਲ ਸਕੇ।

5·5 ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ

ਕਿਸੇ ਦਿਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘੁਲਿਤ ਅਤੇ ਘੋਲਕ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਘੁਲਿਤ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਸੋ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਉਸ ਵਸਤੂ ਦੀ ਗਰਾਮਾਂ ਵਿੱਚ ਉਹ ਮਾਤਰਾ ਹੈ ਜਿਹੜੀ 100 ਗਰਾਮ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਦਿੱਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਘੁਲਣ-ਸ਼ੀਲਤਾ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਸਾਰ ਪਤਾ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਬੀਕਰ ਵਿੱਚ ਕੁਝ

ਪਾਣੀ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਨੋਟ ਕਰੋ। ਮੰਨ ਲਓ ਕਿ ਇਸ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ 25°C ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪੀਸਿਆ ਹੋਇਆ ਨਮਕ ਪਾ ਕੇ ਕੱਚ ਦੀ ਛੜ ਨਾਲ ਹਿਲਾਓ। ਹੁਣ ਹੋਰ ਨਮਕ ਪਾਓ ਅਤੇ ਹਿਲਾਓ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਥੋੜ੍ਹਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਕਰਕੇ ਨਮਕ ਪਾਓ ਤੇ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਜਾਓ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਕੁਝ ਅਣਘੁਲਿਆ ਨਮਕ ਬੀਕਰ ਦੇ ਥੱਲੇ ਬੈਠ ਜਾਵੇ। ਹੁਣ ਬੀਕਰ ਨੂੰ ਲੋਹੇ ਦੀ ਜਾਲੀ ਤੇ ਰੱਖ ਕੇ 30—35°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰੋ ਅਤੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਕੱਚ ਦੀ ਛੜ ਨਾਲ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਰਹੋ। ਹੁਣ ਤੁਹਾਡੇ ਕੋਲ ਕੁ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਨਮਕ ਦਾ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਬਣ ਗਿਆ ਹੈ। ਬੀਕਰ ਨੂੰ ਹੋਰ ਗਰਮ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿਓ ਅਤੇ ਇਸ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਢੱਕਣ ਦੇ ਕੇ ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਘੰਟੇ ਲਈ ਹੀ ਪਿਆ ਰਹਿਣ ਦਿਓ ਤਾਂ ਜੋ ਇਹ ਸਾਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਆ ਜਾਵੇ। ਫਿਲਟਰ ਕਰ ਲਓ।

ਇਸ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸੁੱਕੀ ਤੇ ਸਾਫ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਨੂੰ ਤੋਲੋ। ਹੁਣ ਜਿਹਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਨਮਕ ਵਾਲ਼ਾ ਘੋਲ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਫਿਰ ਤੋਲੋ ਅ ਕਰੋ। ਇਹਨਾਂ ਦੋਹਾਂ ਤੋਲਾਂ ਦੇ ਅੰਤਰ ਤੋਂ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਲਏ ਘੋਲ ਦ ਪਤਾ ਕਰੋ। ਹੁਣ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰੋ (ਪਰ ਧਿਆਨ ਰਹੇ ਕਿ ਬਿਲਕੁਲ ਨਾ ਉਬਲੇ) ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਇਸ ਵਿਚਲਾ ਸਾਰਾ ਪਾਣੀ ਉਡ ਨਹੀਂ ਜ ਪਿਆਲੀ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਦਿਓ ਅਤੇ ਫਿਰ ਤੋਲੋ। ਇਸ ਤੋਲ ਤੋਂ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱ



ਚਿਤਰ 5·3—ਨਮਕ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਕੱਢਣੀ

ਕ ਦਾ ਤੋਲ ਪਤਾ ਕਰੋ। ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੀ ਵਿਧੀ ਚਿੱਤਰ 5·3 ਰਾਹੀਂ ਸਪਸ਼ਟ ਕੀਤੀ ਹੈ।

ਇਹਨਾਂ ਅੰਕੜਿਆਂ ਤੋਂ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਸਾਰ ਗਣਨਾ ਕਰਕੇ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਪਤਾ ਲਈ ਦੀ ਹੈ।

ਮੰਨ ਲਵੋ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ/ਕਮਰੇ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ $=25^{\circ}C$

ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਦਾ ਭਾਰ $=120{\cdot}5$ ਗਰਾਮ

ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ + ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਦਾ ਭਾਰ $=152{\cdot}2$ ਗਰਾਮ

ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਦਾ ਭਾਰ $=152{\cdot}2-120{\cdot}5$
$=31{\cdot}7$ ਗਰਾਮ

ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ + ਘੋਲ਼ ਉਪਰੰਤ ਬਚੇ ਨਮਕ ਦਾ ਭਾਰ
$=128{\cdot}3$ ਗਰਾਮ

$\therefore$ ਨਮਕ ਦਾ ਭਾਰ $=128{\cdot}3-120{\cdot}5=7{\cdot}8$ ਗਰਾਮ

$\therefore$ ਪਾਣੀ (ਜੋ ਉੱਡ ਗਿਆ) ਦਾ ਭਾਰ $=31{\cdot}7-7{\cdot}8$
$=23{\cdot}9$ ਗਰਾਮ

23·9 ਗਰਾਮ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਨਮਕ
$=7{\cdot}8$ ਗਰਾਮ

100 ਗਰਾਮ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਬਣਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਨਮਕ

$$=\frac{7{\cdot}8}{23{\cdot}9}\times 100$$

$=32{\cdot}63$ ਗਰਾਮ

ਸੋ $25^{\circ}C$ ਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਮਕ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ
$=32{\cdot}63$ ਗਰਾਮ

ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਣ ਵਾਲੇ ਕਾਰਕ

ਕਿਸੇ ਘੋਲਕ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਵਸਤੂਆਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਮਾਤਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਕੇ

ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਭਾਵ ਕਿਸੇ ਘੋਲਕ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਵਸਤੂਆ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਵੀ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਤੇ ਪਾਉਣ ਵਾਲੇ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਾਰਕ ਹਨ :

(ੳ) ਘੋਲਕ ਅਤੇ ਘੁਲਿਤ ਦਾ ਸੁਭਾ

(ਅ) ਤਾਪਮਾਨ

(ੳ) ਘੋਲਕ ਅਤੇ ਘੁਲਿਤ ਦਾ ਸੁਭਾਅ

ਅਕਸਰ ਇਹ ਦੇਖਣ ਵਿੱਚ ਆਇਆ ਹੈ ਕਿ ਜੇਕਰ ਘੋਲਕ ਅਤੇ ਘੁਲਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ/ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਹੋਣ ਤਾਂ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰ ਅਤੇ ਜੇਕਰ ਇਹਨਾਂ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ/ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹੋਣ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਚੀਨੀ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਹੈ ਪਰ ਬੈਨਜ਼ੀਨ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ (ਜੋ ਕਿ ਇੱਕ ਦ੍ਰ ਬੈਨਜ਼ੀਨ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ। ਸਲਫ਼ਰ ਕਾਰਬਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ, ਆਦਿ। ਇਸ ਕਥਨ ਜੇਕਰ ਘੋਲਕ ਅਤੇ ਘੁਲਿਤ ਸਮਾਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਵਾਲੇ ਹੋਣ ਤਾਂ ਘੁਲਣਸ਼ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਨੂੰ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਕਹਿੰਦੇ "Like dissolves like."

(ਅ) ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਇਹ ਵੀ ਆਮ ਵੇਖਣ ਵਿੱਚ ਆਇਆ ਹੈ ਕਿ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵੱਧਣ ਨਾਲ ਘੁ ਸ਼ੀਲਤਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਬਰੋਮਾਈਡ ਵਰਗੇ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਾਧੇ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜ਼ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (ਨਮਕ) ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਾਧੇ ਨਾਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਹੀਂ ਵਧਦੀ। ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਅਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਵ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਤਾਪਮਾਨ ਵੱਧਣ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5.6 ਰਵੇ ਬਣਾਉਣਾ

ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਸ਼ੁੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਜਿਉਮੈਟ੍ਰੀ ਵਾਲੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਸਮੂਹਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਰਵੇ ਕਹਿੰਦੇ ਅਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਗਰਮ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਨਾਲੋਂ ਘੁਲਿਤ ਘੁਲਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਹੋਣ

ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਵਿੱਚੋਂ ਸ਼ੁੱਧ ਪਦਾਰਥ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਰਵਿਆਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਹੋਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਸ ਨੂੰ 'ਮਦਰ ਲਿਕਰ' ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਗਰਮ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਨੂੰ ਠੰਢਿਆਂ ਕਰਕੇ ਰਵੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ "ਰਵੇ ਬਣਾਉਣਾ" ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਠੋਸ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਸ਼ੁੱਧ ਕਰਨ ਲਈ ਰਵੇ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅਕਸਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਅਸ਼ੁੱਧ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਉਚਿਤ ਘੋਲਕ ਵਿੱਚ (ਮੰਨ ਲਓ ਪਾਣੀ) ਪਾ ਕੇ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਰਨ ਨਾਲ ਸ਼ੁੱਧ ਘੁਲਿਤ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰ ਕਰਕੇ ਅੱਡ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਕੁਝ ਪਾਣੀ ਉਡਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹੁਣ ਕੱਚ ਦੀ ਛੜ ਦੇ ਇੱਕ ਸਿਰੇ ਨੂੰ ਗਰਮ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਤੇ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਕੇ ਠੰਢਾ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕੇ ਕੀ ਕੁਝ ਕਣ ਬਣ ਗਏ ਹਨ ਜਾਂ ਨਹੀਂ। ਜੇਕਰ ਕੁਝ ਕਿਣਕੇ ਬਣ ਜਾਣ ਤਾਂ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਘੋਲ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਲਈ ਰੱਖ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਘੋਲ ਦੇ ਠੰਢੇ ਹੋਣ ਤੇ ਸ਼ੁੱਧ ਘੁਲਿਤ ਦੇ ਰਵੇ ਬਣ ਕੇ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਰਵੇ ਬਣ ਜਾਣ ਤਾਂ 'ਮਦਰ ਲਿਕਰ' ਨੂੰ ਨਿਤਾਰ ਕੇ ਵੱਖ ਕਰਕੇ ਰਵਿਆਂ ਨੂੰ ਥੋੜ੍ਹੇ ਜਿਹੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਧੋ ਕੇ ਸੁੱਕਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

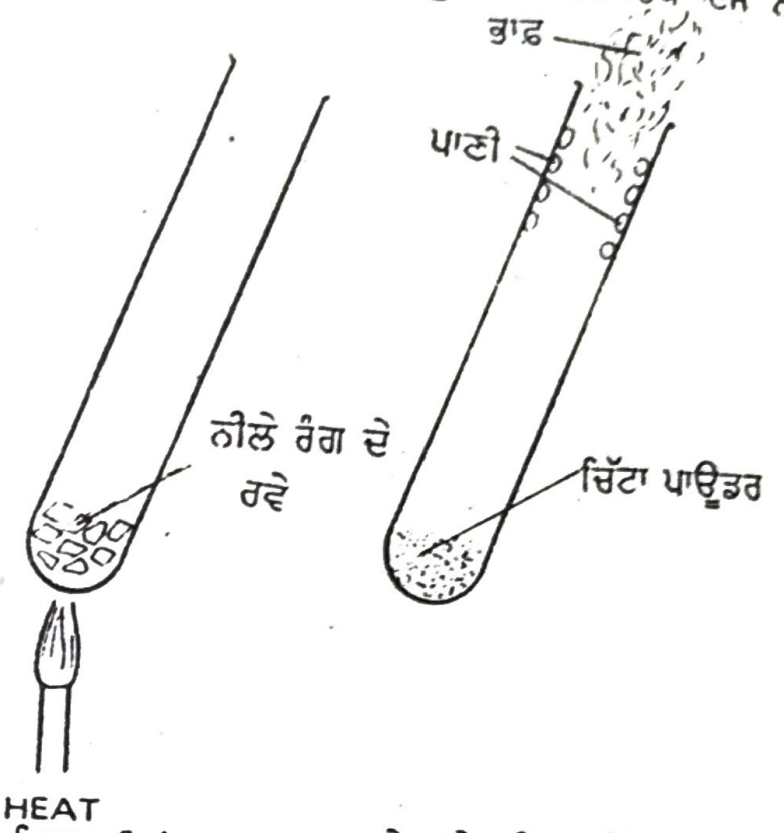
5·7 ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ

ਇਹ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਪੜ੍ਹ ਹੀ ਲਿਆ ਹੈ ਕਿ ਰਵਿਆਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਜਿਊਮੈਟਰਈ ਸ਼ਕਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਉਹਨਾਂ ਵਿਚਲੇ ਉਪਸਥਿਤ ਪਾਣੀ (ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ) ਦੀ ਹੋਂਦ ਕਾਰਨ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੋ ਉਹ ਪਾਣੀ ਜਿਹੜਾ ਰਵਿਆਂ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਬਣਤਰ ਦਾ ਭਾਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਨੂੰ 'ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ' ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਗੂੜ੍ਹੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ (ਨੀਲਾ ਥੋਥਾ) ਦੇ ਸੁੱਕੇ ਕੁਝ ਰਵੇ ਲਓ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਚਿਤਰ 5·4 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਜਲਦੀ ਹੀ ਸੂੰ ਸੂੰ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਆਉਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਕੁਝ ਪਾਣੀ ਦੇ ਤੁਪਕੇ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਜਾਣਗੇ। ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਨੀਲੇ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਰੂਪ ਅਤੇ ਰੰਗ ਦੋਵੇਂ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਣਗੇ ਅਤੇ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਦਾ ਚਿੱਟਾ ਪਾਊਡਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਾ ਕਿ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਰਵਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਗਿਆ ਹੈ।

ਹੁਣ ਪਰਖ ਨਲੀ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਦਿਓ। ਉਪਰੰਤ ਇਸ ਵਿੱਚ 3-4 ਤੁਪਕੇ ਪਾਣੀ

ਦੇ ਪਾਓ । ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿਚਲੇ ਚਿੱਟੇ ਪਾਊਡਰ ਦਾ ਰੰਗ ਇੱਕ ਦਮ ਨੀਲਾ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ ।



ਚਿਤਰ 5·4—ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦੇ ਰਵਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ

ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦੇ ਰਵਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਿਰਜਲ (ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ) ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ ਤੇ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਾਣੀ ਪਾਉਣ ਤੇ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਮੁੜ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਹਨਾਂ ਵਸਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵਸਤੂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਸਾਲਟ ਆਖਦੇ ਹਨ । ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਵਸਤੂਆਂ ਵਿੱਚ ਰਵਿਆਂ ਦੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵੀ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ :

ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

ਨਾਂ	ਫਾਰਮੂਲਾ	ਰਵਾ ਸੰਯੁਕਤ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ
ਕਿਊਪਰਿਕ ਸਲਫ਼ੇਟ (ਨੀਲਾ ਥੋਥਾ)	$CuSO_4.5H_2O$	5
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ (ਐਪਸਮ ਲੂਣ)	$MgSO_4.7H_2O$	7
ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ	$BaCl_2.2H_2O$	2
ਬੋਰੈਕਸ	$Na_2B_4O_7.10H_2O$	10

ਜਦੋਂ ਇਹਨਾਂ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਪਾਊਡਰ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਬਚੀ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਨਿਰਜਲ ਵਸਤੂ (anhydrous substances) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਵਸਤਾਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਵੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਦੀ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਜਿਊਮਿਤ੍ਰਿਕ ਸ਼ਕਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਸਗੋਂ ਉਹ ਪਾਊਡਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਰਵੇਹੀਣ (amorphous) ਵਸਤਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਬੇਰੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ($BaCO_3$), ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ($MgCO_3$), ਆਦਿ।

5·8 ਤਿੜਤਿੜਾਹਟ (Decrepitation)

ਉਹ ਰਵੇਦਾਰ ਵਸਤੂਆਂ ਜਿਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ, ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਤਿੜ ਤਿੜ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਤਿੜਤਿੜਾਹਟ (Decrepitation) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟਰੇਟ (KNO_3), ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (NaCl), ਲੈਡ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ $Pb(NO_3)_2$ ਆਦਿ ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਹਨ।

ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਲੈ ਕੇ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਤਿੜ ਤਿੜ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਆਵੇਗੀ। ਇਸ ਦੇ ਕੁਝ ਰਵੇ ਟੁੱਟ ਕੇ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਇਧਰ ਉਧਰ ਭੁੜਕਣਗੇ। ਗਰਮ ਕਰਦੇ ਸਮੇਂ ਕੋਈ ਭਾਫ਼ ਆਦਿ ਵੀ ਨਹੀਂ ਨਿਕਲੇਗੀ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਵਿੱਚ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਕੋਈ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਅਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਤਿੜਤਿੜਾਉਂਦੇ ਹਨ।

5·9 ਉਤਫੁਲ-ਵਸਤੂ (Efflorescent Substances)

ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਕੁਝ ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਰਵੇਦਾਰ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਖੁਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਪਿਛੇ ਪਾਊਡਰ ਬਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਉਤਫੁਲ-ਵਸਤੂਆਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਤਫੁਲ (Efflorescent) ਤੋਂ ਭਾਵ ਹੈ 'ਫੁਲਾਂ-ਵਾਂਗ' (flower-like)।

ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਕਈ ਵਸਤੂਆਂ ਰਵੇਦਾਰ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਰਵੇਹੀਣ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਅਜਿਹਾ ਕਰਨ ਸਮੇਂ ਆਪਣੇ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਛੱਡ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਜਿਹੜੀਆਂ ਖੁਸ਼ਕ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆਂ ਆਪਣੇ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਗੁਆ ਕੇ ਪਾਊਡਰ ਬਣ ਜਾਣ, ਨੂੰ ਉਤਫੁਲ ਵਸਤਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਗੁਣ ਨੂੰ ਉਤਫੁਲਣ (Efflorescence) ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਬੰਦ ਬੋਤਲ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਦੋ ਰਵੇ ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ($MgSO_4.7H_2O$) ਦੇ ਲੈ ਕੇ ਖੁਸ਼ਕ ਵਾਚ ਗਲਾਸ ਤੇ ਰੱਖੋ (ਚਿਤਰ 5·5)। ਲਗਭੱਗ 20

ਚਿਤਰ 5·5

ਮਿੰਟ ਬਾਅਦ ਵੇਖੋ। ਉਹਨਾਂ ਰਵਿਆਂ ਤੇ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪਾਊਡਰ ਜਿਹਾ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਲਗ ਪਵੇਗਾ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ 1-2 ਘੰਟਿਆਂ ਲਈ ਇਵੇਂ ਹੀ ਪਿਆ ਰਹਿਣ ਦੇਵੋ। ਤੁਸੀਂ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਰਵਿਆਂ ਉੱਤੇ ਪਾਊਡਰ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਧਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਇੱਕ ਉਤਫੁਲ-ਵਸਤੂ ਹੈ। ਖੁਸ਼ਕ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆਂ ਇਹ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਗੁਆ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਵੇਂ ਹੀ ਕਈ ਹੋਰ ਰਵੇਦਾਰ ਲੂਣ (salts) ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਆਪਣੇ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਗੁਆ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

$$FeSO_4.7H_2O \xrightarrow{\text{ਹਵਾ}} FeSO_4 + 7H_2O$$

(ਹਲਕੇ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਰਵੇ) (ਚਿੱਟਾ ਪਾਊਡਰ)

$$Na_2CO_3.10H_2O \xrightarrow{\text{ਹਵਾ}} Na_2CO_3.H_2O + 9H_2O$$

(ਰੰਗ ਹੀਣ ਰਵੇ) (ਚਿੱਟਾ ਪਾਊਡਰ)

5·10 ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਅਤੇ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤਾਂ

(Hygroscopic and deliquescent substances)

ਕੁਝ ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚਲੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਚੂਸਕੇ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਸਮਾ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਵਸਤੂ (Hygroscopic substances) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਬਰਸਾਤ ਦੇ ਦਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਨਮਕ ਸਿਲ੍ਹਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਨਮਕ ਇ

ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਵਸਤੂ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਨਮਕ ਇਤਨਾ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਨਹੀਂ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਵਰਗੀਆਂ ਅਸ਼ੁਧੀਆਂ (ਜਿਹੜੀਆਂ ਕਿ ਅਕਸਰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ), ਇਸ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਬਣਾ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇੱਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਵੀ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ ਇਤਨਾ ਪਾਣੀ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਸਮਾ ਲੈਂਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਘੋਲ਼ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਜਾਂ ਪਸੀਜਕ ਵਸਤੂਆਂ (deliquescent substances) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਕਿ ਸਾਰੀਆਂ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਸਾਰੀਆਂ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਵਸਤਾਂ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ। ਕੁਝ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਵਸਤੂਆਂ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ। ਕੁਝ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਅਤੇ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਵਸਤੂਆਂ	ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ
ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ, CuO	ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ, $NaOH$ (ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ)
ਕੈਲਸੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ, CaO	ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ, KOH (ਕਾਸਟਿਕ ਪੋਟਾਸ਼)
ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ, H_2SO_4	ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ, $MgCl_2$
	ਜ਼ਿੰਕ ਕਲੋਰਾਈਡ, $ZnCl_2$
	ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ, $CaCl_2$

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਘੁਲਿਤ, ਘੋਲਕ ਅਤੇ ਘੋਲ਼ ਦੀਆਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾਵਾਂ ਦਿਓ। ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਕੋਈ ਤਿੰਨ ਘੋਲਕਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਤਿੰਨ ਵਸਤੂਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਵੀ ਲਿਖੋ।
2. ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਅਤੇ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ। ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਕਿਹੜੇ ਕਿਹੜੇ ਕਾਰਕਾਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ।
3. ਰਵੇ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੇ ਰਵੇ ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ?

4. ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਉਤਫੁਲ ਵਸਤੂਆਂ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਭਾਵ ਸਮਝਦੇ ਹੋ। ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਸਮਝਾਓ।

5. ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ ਵਸਤੂਆਂ ਕੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਪਸੀਜਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂਆਂ ਨਾਲ ਕਿਹੜੀਆਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਗੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਅਤੇ ਕਿਹੜੀਆਂ ਗੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਹਨ।

6. ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ :

(ੳ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਦਾ ਗਰਮ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਠੰਢਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) ਮੋਮ ਨੂੰ ਪੈਟਰੋਲ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ੲ) ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ (ਨੀਲਾ ਥੋਥਾ) ਦੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਰਵੇ ਇੱਕ ਸੁੱਕੀ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(ਸ) ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਫ਼ੈਰਸ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦੇ ਰਵੇ ਕਾਫੀ ਸਮੇਂ ਲਈ ਖੁਸ਼ਕ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

7. ਕਾਰਨ ਦੱਸੋ :

(ੳ) ਚੀਨੀ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਲੋਪ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ਅ) ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ (ਨੀਲਾ ਥੋਥਾ) ਦੇ ਗਰਮ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ ਦੇ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਤੇ ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ ਰਵੇ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(ੲ) ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਰਵਿਆਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪਾਊਡਰ ਬਣਦਾ ਹੈ।

(ਸ) ਠੋਸ ਕਾਸਟਿਕ ਪੋਟਾਸ਼ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਦ੍ਰਵ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(ਹ) ਘੋਲ ਮਿਸ਼ਰਨ ਹੈ ਯੌਗਿਕ ਨਹੀਂ।

8. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ

(ੳ) .....ਅਤੇ.....ਦੇ ਸਮਅੰਗੀ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਘੋਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(ਅ) ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ).....ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ੲ) ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ.....ਅਤੇ.....ਦੇ ਸੁਭਾ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ।

(ਸ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਤਿੜ ਤਿੜ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ·····ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।

9. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਦੇ ਸਹੀ ਉੱਤਰ ਦਾ ਨੰਬਰ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਲਿਖੋ

(ੳ) ਕਾਪਰ ਸਲਫ਼ੇਟ (ਨੀਲਾ ਥੋਥਾ) ਦੇ ਰਵੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ

(i) ਬੇਸਿਕ ਸਾਲਟ (ii) ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਸਾਲਟ (iii) ਚਿੱਟਾ ਪਾਊਡਰ (iv) ਸਲਫਰ (ਗੰਧਕ) ਦਿੰਦੇ ਹਨ। .....

(ਅ) ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ), (i) ਪਾਣੀ (ii) ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ (iii) ਕਾਰਬਨ-ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ (iv) ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

.....

(ੲ) ਗਰਮ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਘੋਲ਼ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਕਰਨ ਤੇ ਘੁਲਿਤ, (i) ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (ii) ਨਿਰਜਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (iii) ਉਤਫੁਲਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (iv) ਦੇ ਰਵੇ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। .....

(ਸ) ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ ਨੂੰ ਖੁਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ, (i) ਤਿੜ ਤਿੜ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। (ii) ਉਸ ਦਾ ਦ੍ਰਵ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (iii) ਉਹ ਸੁੱਕ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (vi) ਉਸ ਦਾ ਆਕਸੀਕਰਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। .....

6

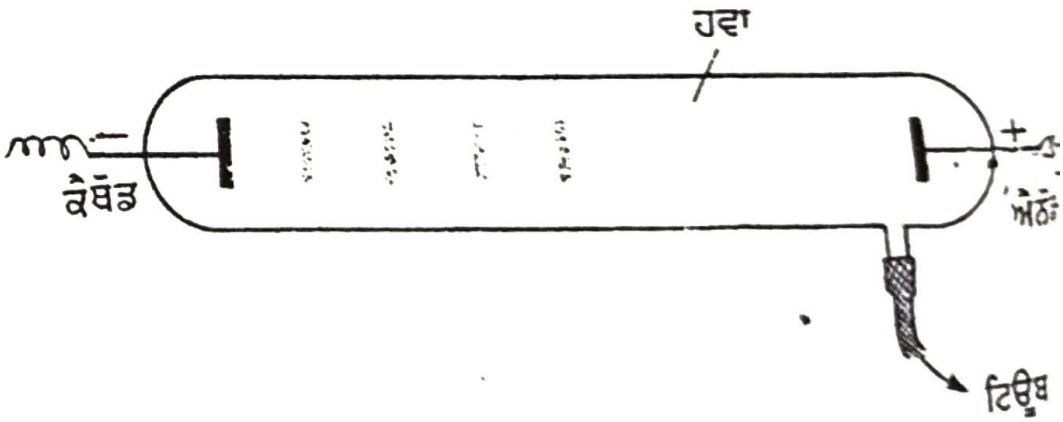
ਪਰਮਾਣੂ ਬਣਤਰ

6·1

ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ 1808 ਵਿੱਚ ਜਾਨ ਡਾਲਟਨ ਨੇ ਮਾਦੇ ਦੀ ਰਚਨਾ ਸੰਬੰਧੀ ਸਿਧਾਂਤ ਪੇਸ਼ ਕੀਤਾ। ਇਸ ਸਿਧਾਂਤ ਅਨੁਸਾਰ ਮਾਦਾ ਬਹੁਤ ਨਿੱਕੇ ਨਿੱਕੇ ਕਣਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਪਰਮਾਣੂ (atoms) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਰਮਾਣੂ ਕਠੋਰ ਅਤੇ ਗੋਲਾਕਾਰ ਹਨ। ਇਹ ਵੀ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਸੀ ਕਿ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਹੋਰ ਛੋਟੇ ਟੁਕੜੇ ਨਹੀਂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਆਧੁਨਿਕ ਖੋਜਾਂ ਨੇ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਹੈ ਕਿ ਪਰਮਾਣੂ ਹੋਰ ਛੋਟੇ ਕਣਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਹੁਣ ਇਹ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਰਮਾਣੂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਤਿੰਨ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਮੂਲ ਕਣਾਂ—ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ, ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ—ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ (Electron)

ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਦਾਬ ਤੇ ਗੈਸਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ (ਵਿਸਰਜਨ ਨਲੀ ਪ੍ਰਯੋਗ—Discharge tube experiment) ਕੁਝ ਕਿਰਨਾਂ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਝਲਕਾਰੇ



ਚਿਤਰ 6·1—ਵਿਸਰਜਨ ਨਲੀ ਪ੍ਰਯੋਗ

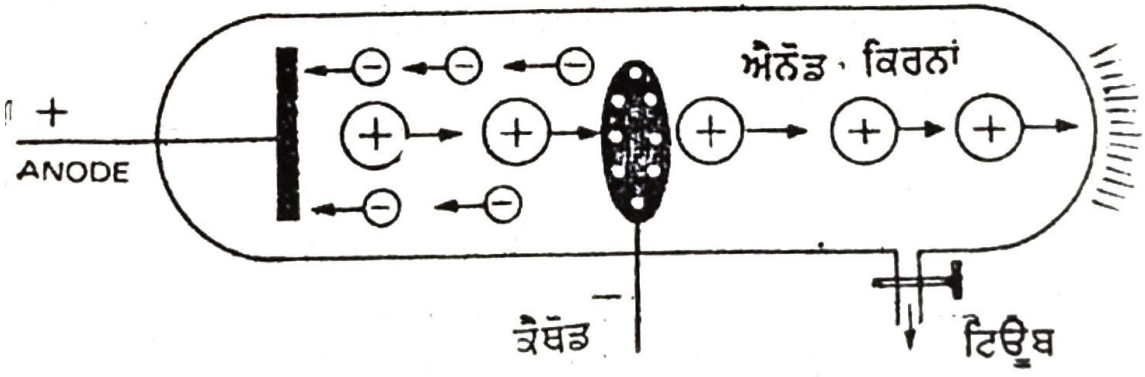
ਤੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੈਥੋਡ ਤੋਂ ਐਨੋਡ ਵੱਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਕੈਥੋਡ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਕੈਥੋਡ ਕਿਰਨਾਂ (Cathode rays) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੈਥੋਡ ਕਿਰਨਾਂ ਦੇ ਅਧਿ-ਐਨ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਨਿੱਕੇ ਨਿੱਕੇ ਕਣਾਂ ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਨ। ਇਹਨਾਂ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ (Electron) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਕਿਰਨਾਂ ਦੇ ਧਿਐਨ ਰਾਹੀਂ ਇਹ ਵੀ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਮਾਦੇ ਦਾ ਸਾਂਝਾ ਅਤੇ ਬੁਨਿਆਦੀ ਅੰਗ ਹਨ।

ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ (Negatively charged) ਕਣ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਪੁੰਜ (Mass) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਪੁੰਜ ਦਾ 1/1837ਵਾਂ ਹਿੱਸਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦਾ ਪੁੰਜ ਨਾਮ-ਮਾਤਰ ਹੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਅਮਲੀ ਮੰਤਵਾਂ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਛੱਡ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰੋਟਾਨ (Proton)

ਸਮੁੱਚੇ ਤੌਰ ਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਤੇ ਕੋਈ ਚਾਰਜ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਜਾਣ ਲਿਆ ਹੈ ਕਿ ਪਰਮਾਣੂ ਵਿੱਚ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸੋ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ (ਪਰਮਾਣੂ ਵਿੱਚ) ਕੁਝ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣ ਹੋਣੇ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ।

ਵਿਸਰਜਨ ਨਲੀ ਪ੍ਰਯੋਗ (Discharge tube experiment) ਵਿੱਚ ਮੋਰੀਆਂ ਵਾਲਾ ਕੈਥੋਡ (ਚਿਤਰ 6·2) ਲੈ ਕੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰਨ ਤੇ ਕੈਥੋਡ ਕਿਰਨਾਂ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ ਇਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਕਿਰਨਾਂ ਵੀ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਮੋਰੀਆਂ ਵਾਲ੍ਹੇ ਕੈਥੋਡ ਦੇ ਪਿਛਲੇ ਪਾਸੇ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਕੈਥੋਡ ਕਿਰਨਾਂ ਤੋਂ ਵਿਪਰੀਤ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਚਲਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਕੈਥੋਡ ਦੀਆਂ ਮੋਰੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕਿਰਨਾਂ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣਾਂ ਤੋਂ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਕਿਰਣਾਂ ਨੂੰ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ



ਚਿਤਰ 6·2—ਐਨੋਡ ਕਿਰਨਾਂ

ਕਿਰਨਾਂ ਜਾਂ ਐਨੋਡ ਕਿਰਨਾਂ (Positive rays or anode rays) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਹਨਾਂ ਕਿਰਨਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਇਹ ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਕਿ ਇਹ ਕਿ
ਛੋਟੇ ਕਣਾਂ ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਉੱਤੇ ਧਨ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੈ ।
ਪਤਾ ਲੱਗਾ ਹੈ ਕਿ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਪੁੰਜ ਵਾਲੇ ਧਨ ਕਣ ਟਿਊਬ ਵਿੱਚ ਜਾ ਵਿਆ
ਗੈਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵੇਲੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇ

ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣ ਹੈ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਧਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਪੁੰਜ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਪੁੰਜ ਦੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ (Neutron)

ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਸੰਬੰਧੀ ਖੋਜਾਂ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦ
ਵੀ ਮਿਲਿਆ ਜਿਸ ਨੂੰ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ (Neutron) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਹਨ। ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ ਨ
ਕੋਈ ਚਾਰਜ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਪੁੰਜ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦ
ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਜਾਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਦੇ ਪੁੰਜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ)।

ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ, ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ ਨੂੰ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਮੂਲ ਕਣ amental particles) ਵੀ ਆਖਦੇ ਹਨ।

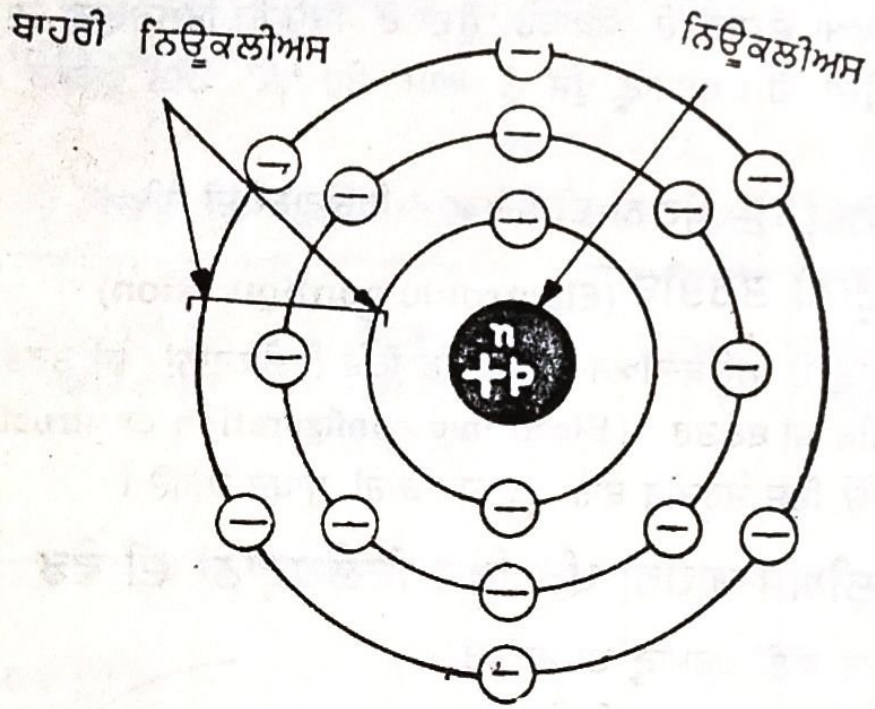
6.2 ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਭਾਗ (Parts of an atom)

ਵੱਖ ਵੱਖ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦੀਆਂ ਖੋਜਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਕਿ ਸ
ਦੋ ਭਾਗ ਹਨ (ੳ) ਨਿਊਕਲੀਅਸ (ਅ) ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਬਾਹਰੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਇ
(ਚਿਤਰ 6·3)। ਬਰ ਹੁੰਦ

(ੳ) ਨਿਊਕਲੀਅਸ (Nucleus)

ਇਹ ਭਾਗ ਹਰ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀ
ਹਨ। ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਭਾਰ ਨਿ
ਕਾਰਨ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਕਿਉਂਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦਾ ਭਾਰ ਨਾਮਾਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ)। ਕਿ
ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰਮਾ
ਇਸ ਵਿਚਲੇ ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨਾਂ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਪਰਮਾ
ਉਸ ਵਿਚਲੇ ਉਪਸਥਿਤ ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀਆਂ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਦੇ ਜੋੜ

ਾ ਹੈ। ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਘਣਾ ਭਾਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿਆਸ (Diameter) ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਵਿਆਸ ਦਾ 1/10,000ਵਾਂ ਭਾਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 6·ɔ — ਪ੍ਰਮਾਣੂ ਦੇ ਭਾਗ

) ਨਿਊਕਲੀਅਸ-ਬਾਹਰੀ ਭਾਗ ਜਾਂ ਖੰਡ (Extra-nuclear part or region)

. ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਵਾਲੀ ਥਾਂ ਨੂੰ ਨਿਊਕਲੀਅਸ-ਬਾਹਰੀ ਭਾਗ ਜਾਂ ਖੰਡ ਦੇ ਹਨ। ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਇਸ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਟਿਣ ਚਾਰਜ਼ਿਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਸਮੁੱਚੇ ਤੌਰ ਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਬਿਜਲੱਈ ਤੌਰ ਤੇ ਉਦਾਸੀਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਬਾਹਰੀ- ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਅਤੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਵਿਚਲੇ ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

3 ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ ਅਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ (Atomic number and atomic weight

) ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ (Atomic number)

ਕਿਸੇ ਤੱਤ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ ਉਸ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਸੰਖਿਆ ਜਾਂ ਉਸਦੇ ਬਾਹਰੀ-ਖੰਡ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ Z ਨਾਲ ਪ੍ਰਸਤੁਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ (Z)=ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ

=ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ

(ਅ) ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ (Atomic weight)

ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਪੁੰਜ ਉਸਦੇ ਨਿਕਊਲੀਅਸ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤ ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਜੋੜ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦਾ ਨਾਮ-ਮਾਤਰ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ 'A' ਨਾਲ ਪ੍ਰਸਤੁਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

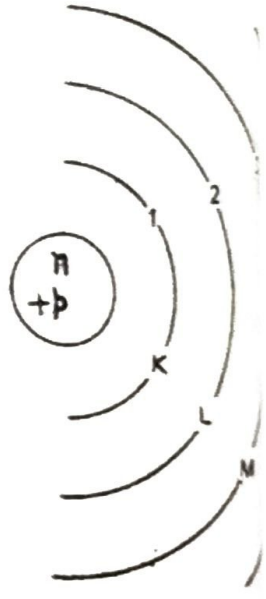
ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ (A)=ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ+ਨਿਊਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ

6·4 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨੀ ਤਰਤੀਬ (Electronic configuration)

ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ-ਬਾਹਰੀ ਖੰਡ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਤਰਤੀਬ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨੀ ਤਰਤੀਬ ਜਾਂ ਬਣਤਰ (Electronic configuration or structu ਆਖਦੇ ਹਨ। ਆਓ ਇਸ ਤਰਤੀਬ ਬਾਰੇ ਕੁਝ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੀਏ।

6·5 ਨਿਊਕਲੀਅਸ-ਬਾਹਰੀ ਖੰਡ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ –

ਨੀਲ ਬੋਹਰ ਵੱਲੋਂ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਬਾਰੇ ਦਿੱਤੀ ਵਿਆਖਿਆ ਅਨੁਸਾਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਨਿਊਕਲੀਅਸ-ਬਾਹਰੀ ਖੰਡ ਵਿੱਚ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਲਗਭੱਗ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰਾਹਾਂ ਤੇ ਪਰਿ-ਕਰਮਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰਾਹਾਂ ਨੂੰ ਆਰਬਿਟਸ (orbits) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵੱਖ ਵੱਖ ਆਰਬਿਟਾਂ ਨੂੰ 1, 2, 3, 4,.....ਆਦਿ (ਅੰਦਰ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਨੂੰ) ਨੰਬਰ ਜਾਂ K, L, M, N,.....ਆਦਿ ਅੱਖਰ ਪ੍ਰਸਤੁਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ।



ਚਿਤਰ 6·4—ਆਰ

1921 ਵਿੱਚ ਬੋਹਰ ਅਤੇ ਬਰੀ ਨੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਆਰਬਿਟਾਂ ਵਿੱਚ ਇਲੈਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਸੰਬੰਧੀ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਨਿਯਮ ਦਿੱਤੇ।

(i) ਕਿਸੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਉਪਸਥਿਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ $2 \times n^2$ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜਿਥੇ ਕਿ n ਆਰਬਿਟ ਦਾ ਨੰਬਰ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ

ਪਹਿਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ=2×
ਦੂਸਰੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ=2×
ਤੀਸਰੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ=2×

(ii) ਸਭ ਤੋਂ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ 8 ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਅੰਦਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ 18 ਤੋਂ ਵੱਧ ਨਹੀਂ ਹੋ ਸਕਦੀ।

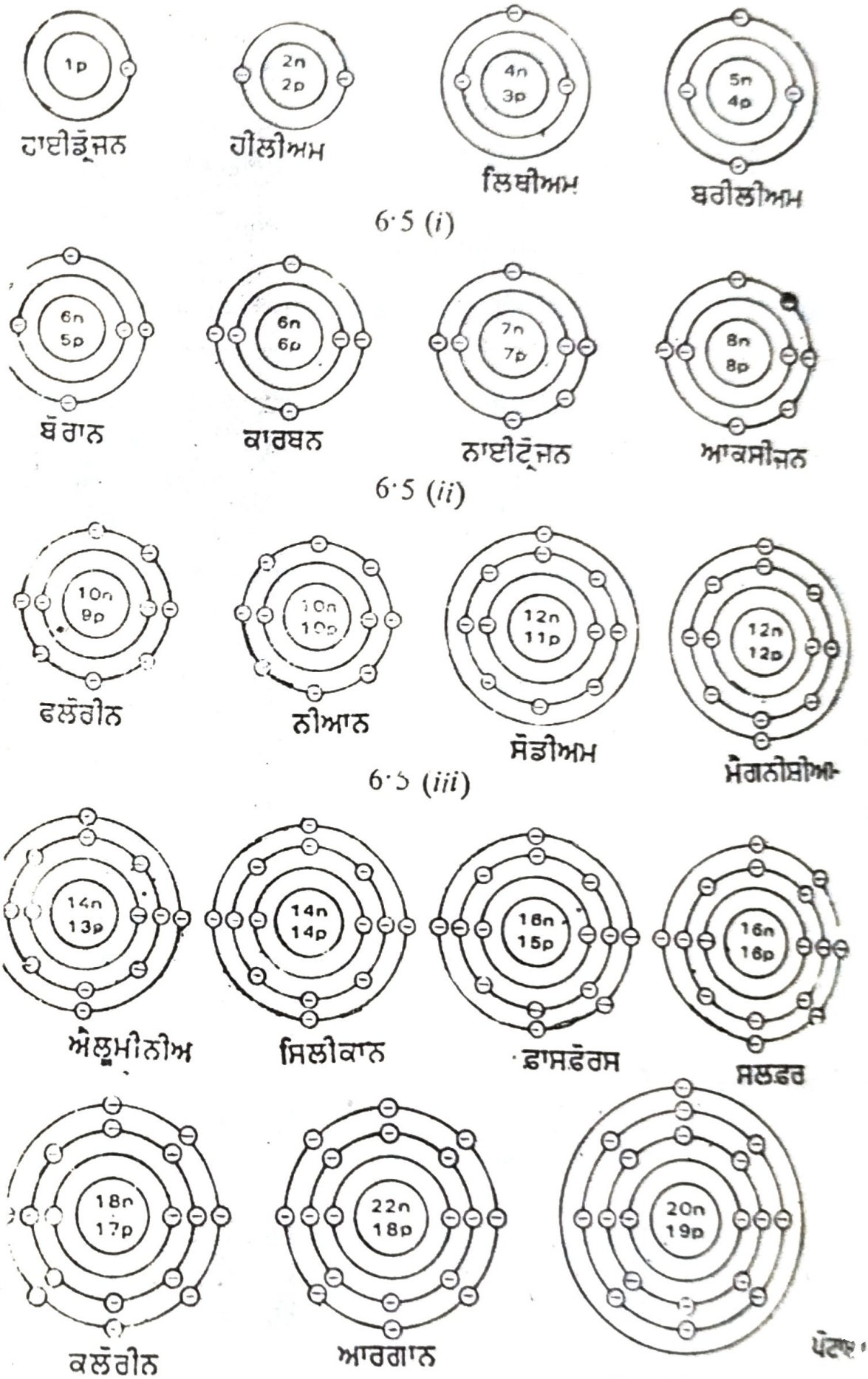
ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਸਾਰਨੀ 6·1 ਅਤੇ ਚਿਤਰ 6·5 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ।

ਸਾਰਨੀ 6·1

ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ

ਤੱਤ ਦਾ ਨਾਂ ਅਤੇ ਸੰਕੇਤ		ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੀ ਰਚਨਾ— ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ, ਪ੍ਰੋਟਾਨ		ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ	ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ	ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਆਰਬਿਟਾਂ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ
		n°	p^{+}	A	Z	
ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ	H	0	1	1	1	1
ਹੀਲੀਅਮ	He	2	2	4	2	2
ਲਿਥੀਅਮ	Li	4	3	7	3	2,1
ਬਰੀਲੀਅਮ	Be	5	4	9	4	2,2
ਬੋਰਾਨ	B	6	5	11	5	2,3
ਕਾਰਬਨ	C	6	6	12	6	2,4
ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ	N	7	7	14	7	2,5
ਆਕਸੀਜਨ	O	8	8	16	8	2,6
ਫਲੋਰੀਨ	F	10	9	19	9	2,7
ਨੀਆਨ	Ne	10	10	20	10	2,8
ਸੋਡੀਅਮ	Na	12	11	23	11	2,8,1
ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ	Mg	12	12	24	12	2,8,2
ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ	Al	14	13	27	13	2,8,3
ਸਿਲੀਕਾਨ	Si	14	14	28	14	2,8,4
ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ	P	16	15	31	15	2,8,5
ਸਲਫ਼ਰ	S	16	16	32	16	2,8,6
ਕਲੋਰੀਨ	Cl	18	17	35	17	2,8,7
ਆਰਗਾਨ	Ar	22	18	40	18	2,8,8
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ	K	20	19	39	19	2,8,8,1

n° ਤੋਂ ਭਾਵ ਹੈ ਚਾਰਜ ਰਹਿਤ-ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ



ਚਿਤਰ 6·5—ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਬਣਤਰ

6.6 ਸੰਯੋਜਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ (Valency electrons)

ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿਚਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਨੂੰ ਸੰਯੋਜਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਸੰਯੋਜਨ ਸਮਰੱਥਾ ਇਹਨਾਂ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਤੇ ਹੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਅੰਦਰਲੇ ਆਰਬਿਟਾਂ ਦੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਸੰਯੋਜਨ ਸਮਰਥਾ ਤੇ ਕੋਈ ਖਾਸ ਪਰਭਾਵ ਨਹੀਂ। ਇਸ ਲਈ ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨੀ ਬਣਤਰ (ਇਸ ਦੀ ਸੰਯੋਜਨ ਸਮਰਥਾ ਦਰਸਾਉਣ ਲਈ) ਲਿਖਦੇ ਸਮੇਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿਚਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੀ ਦਰਸਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਸੋਡੀਅਮ, Na (2,8,1) ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਲਿਖਦੇ ਹਾਂ Na

ਕਲੋਰੀਨ, Cl (2,8,7) ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਲਿਖਦੇ ਹਾਂ : Cl :

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, N (2,5) ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਲਿਖਦੇ ਹਾਂ : N :

ਸਲਫਰ, S (2,8,6) ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਲਿਖਦੇ ਹਾਂ : S :

ਉਹ ਪਰਮਾਣੂ ਜਿਹਨਾਂ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ 8 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ (ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਹੀਲੀਅਮ ਲਈ 2) ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਦੂਸਰੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦੇ, ਅਰਥਾਤ ਅਜਿਹੇ ਪਰਮਾਣੂ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। (ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸਿਫਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ)। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਨੀਆਨ, Ne (2,8) ਅਤੇ ਆਰਗਾਨ Ar (2,8,8) ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਨ। ਹੀਲੀਅਮ ਵੀ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ (ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਪਹਿਲਾ ਆਰਬਿਟ ਵੀ ਹੈ) 2 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹਨ ਅਤੇ $2 \times n^2$ ਦੇ ਫਾਰਮੂਲੇ ਅਨੁਸਾਰ ਪਹਿਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਦੋ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੋ ਵੀ ਨਹੀਂ ਸਕਦੇ।

ਦੂਸਰੇ ਪਾਸੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ H (1) ; ਸੋਡੀਅਮ Na (2,8,1) ; ਕਲੋਰੀਨ Cl (2,8,7) ਆਦਿ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਦੂਸਰੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਇਹ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਦੂਸਰੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਨਾਲ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਿਰਿਆ

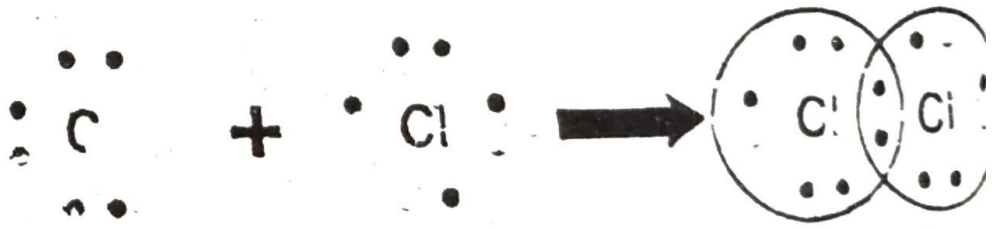
ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਦਾ (ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਤੋਂ ਬਿਨਾਂ) ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ 8 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੋ ਜਾਣ । ਇੰਜ ਇਹ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦੇ-ਲੈ-ਕੇ (by transference) ਕਰਦੇ ਹਨ ।

ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ

(1) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਦੋ ਪਰਮਾਣੂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਆਪਣੇ ਆਪਣੇ ਇੱਕੋ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸਾਂਝ ਪਾ ਕੇ (by sharing) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਅਣੂ (H_2—molecule) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਹਰ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ ਦੋ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦੋਹਾਂ ਦੀਆਂ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨੀ ਬਣਤਰਾਂ ਸਥਾਈ ਹو ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ (ਚਿਤਰ 6·6) ।

ਚਿਤਰ 6·6—ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਅਣੂ ਦਾ ਬਣਨਾ

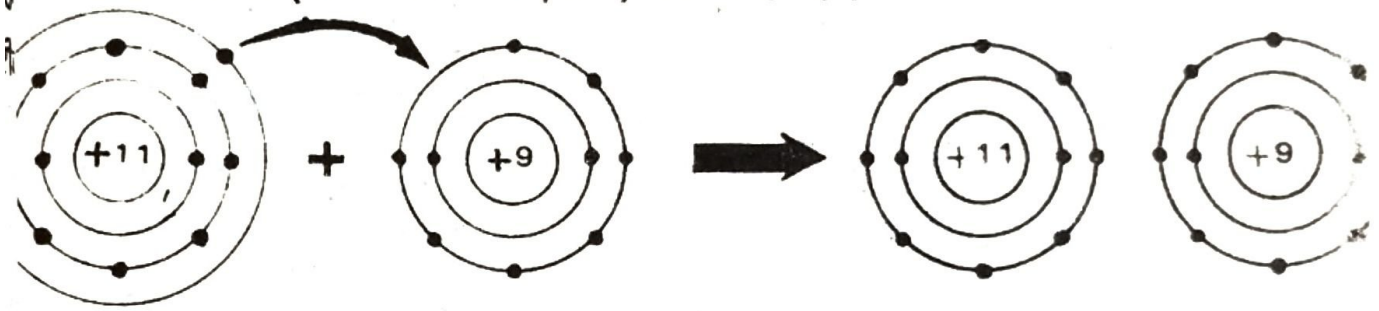
(2) ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਲੋਰੀਨ Cl (2,8,7) ਦੇ ਦੋ ਪਰਮਾਣੂ ਆਪਣੇ ਇੱਕ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦੀ ਸਾਂਝ ਪਾ ਕੇ ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਅਣੂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਹਰ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ 8 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੋ ਜਾਂਦੇ (ਚਿਤਰ 6·7) ।



ਚਿਤਰ 6·7—ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਅਣੂ ਦਾ ਬਣਨਾ

(3) ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਫਲੋਰੀਨ ਦਾ ਇੱਕ ਇੱਕ ਪਰਮਾਣੂ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਿਲ

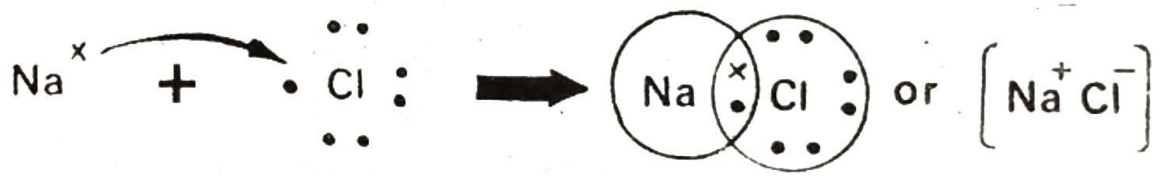
ਕਿ ਸੋਡੀਅਮ ਆਪਣੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿਚਲਾ ਇੱਕੋ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਇਕ ਪਰਮਾਣੂ ਨੂੰ ਦੇ ਦਿੰਦਾ ਹੈ (ਚਿਤਰ 6·8) । ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੋਡੀਅਮ ਫਲੋਰਾਈਡ (NaF) ਦੇ ਹਰ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ 8 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਦੋਹਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਸਥਾਈ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਸੋਡੀਅਮ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ (Sodium atom, Na) ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਦੇ ਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ (Sodium ion, Na^+) ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫਲੋਰੀਨ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਸੋਡੀਅਮ ਵੱਲੋਂ ਦਿੱਤਾ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਲੈ ਕੇ ਫਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ (Fluoride ion, F^-) ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।



$$Na + F \longrightarrow Na^+ + F^-$$

ਚਿਤਰ 6·8—ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦਾ ਮੇਲ

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਮਿਲ ਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (NaCl) ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ (ਚਿਤਰ 6·9) ।



ਚਿਤਰ 6·9—ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦਾ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਅਣੂ ਬਣਾਉਣਾ

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਪਰਮਾਣੂ ਕੀ ਹੈ ? ਡਾਲਟਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਸੰਬੰਧੀ ਕੀ ਵਿਚਾਰ ਸਨ ?
2. ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ, ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਅਤੇ ਨਿਊਟ੍ਰਾਨ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ ।
3. ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੁਆਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਵੰਡ ਦੇ ਨਿਯਮ

ਲਿਖੋ। ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਪਰਮਾਣੂ ਬਣਤਰ ਦੇ ਚਿਤਰ:

(ੳ) ਕਾਰਬਨ (ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ 12, ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ 6)

(ਅ) ਕਲੋਰੀਨ (ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ 35, ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ 17)

4. ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਵਿੱਚ 15 ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਅਤੇ 16 ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ ਅਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ ਕੀ ਹੋਣਗੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦਾ ਚਿਤਰ ਵੀ ਬਣਾਓ।

5. ਸੰਯੋਜਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਕੀ ਮਹੱਤਤਾ ਹੈ ? ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਲਿ ਦੋ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਦੇ ਕੇ ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।

6. ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਵਿੱਚ ਖ਼ਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਸਹੀ ਕਥਨ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ ਗ਼ਲਤ ਕਥਨ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ 'ਨਾ' ਲਿਖੋ।

(ੳ) ਪਰਮਾਣੂ ਮਾਦੇ ਦਾ ਨਾ ਵੰਡਿਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਕਣ ਹੈ।

(ਅ) ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਉਸ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਖੰਡ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ੲ) ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰੋਟਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ਸ) ਕਿਸੇ ਪਰਮਾਣੂ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਉਸ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ਹ) ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਨਿਊਕਲੀਅਸ ਦੁਆਲੇ ਪਰਿਕਰਮਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

(ਕ) ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਸਭ ਤੋਂ ਬਾਹਰਲੇ ਆਰਬਿਟ ਵਿੱਚ 8 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ਖ) ਪਰਮਾਣੂ ਭਾਰ=ਪ੍ਰੋਟਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ+ਨਿਊਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ।

7

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

1 ਜਾਣ-ਪਛਾਣ

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ 1766 ਵਿੱਚ ਕਵੰਡਿਸ਼ ਨੇ ਕੀਤੀ। ਐਲ. ਲਵਾਇਜ਼ਰ ਨੇ ਇਸ ਨੂੰ 'ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ' ਦਾ ਨਾਂ ਦਿੱਤਾ ਜਿਸ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਿ ਪਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੀ।

2 ਪ੍ਰਾਪਤੀ

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਮੁਕਤ ਅਤੇ ਸੰਯੁਕਤ ਦੋਵਾਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

(ੳ) **ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ :** ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬਹੁਤ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਹ ਜਵਾਲਾ ਮੁੱਖੀ ਅਤੇ ਕੁਦਰਤੀ ਗੈਸਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾ-ਮਾਤਰ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਹੋਰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ਅ) **ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ :** ਕਿਉਂਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬਹੁਤ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਗੈਸ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਹਰ ਥਾਂ ਤੇ ਮਿਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਪਾਣੀ, ਤੇਜ਼ਾਬ, ਖਾਰ ਆਦਿ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅੰਗ ਹੈ।

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ

ਪਾਣੀ, ਤੇਜ਼ਾਬ ਅਤੇ ਖਾਰਾਂ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਮੁੱਖ ਸੋਮੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਯੌਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਡ੍ਰੋਜਨ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

(1) **ਪਾਣੀ ਤੋਂ :** ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੀਆਂ ਦੋ ਮੁੱਖ ਵਿਧੀਆਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ :

(ੳ) ਧਾਤਾਂ ਉੱਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ

(i) ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਧਾਤਾਂ ਸਾਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਹੀ ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹਨ ਅਤੇ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਉਪਜਦੇ ਹਨ ।

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ : ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਲ ਪਾਣੀ ਦੀ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ (reaction) ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਉਸੇ ਵੇਲੇ ਅੱਗ ਲਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਇਕੱਠਾ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਇਸ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਕੰਟਰੋਲ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਲਈ ਧਾਤ ਤੇ ਪਾਰਾ ਰਗੜ ਕੇ ਧਾਤ ਅਮੈਲਗਮ ਬਣਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (Na/Hg ਜਾਂ K/Hg) । ਅਮੈਲਗਮ ਬਣਨ ਨਾਲ ਧਾਤ ਦਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹਿੱਸਾ ਹੀ ਪਾਣੀ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦਾ ਦਰ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

(ii) ਜ਼ਿੰਕ, ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ, ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ (ਪਾਊਡਰ ਵਿੱਚ) ਉਬਲਦੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਉਪਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ ।

$$Mg + H_2O \rightarrow MgO + H_2$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Zn + H_2O \rightarrow ZnO + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਪਾਣੀ → ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2$$

ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(iii) ਆਇਰਨ ਅਤੇ ਟਿਨ (ਕਲਈ) ਵਰਗੀਆਂ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਗਰਮ

ਾਤਾਂ ਭਾਫ਼ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਧਾਤਾ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

ਆਇਰਨ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ਼) → ਫੈਰਿਸੋ-ਫੈਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(ਅ) ਪਾਣੀ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ : ਜਦੋਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਸਮੀਕਰਣ ਅਨੁਸਾਰ ਅਪਘਟਨ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$2H_2O \xrightarrow[\text{ਅਪਘਟਨ}]{\text{ਬਿਜਲਈ}} 2H_2 + O_2$$

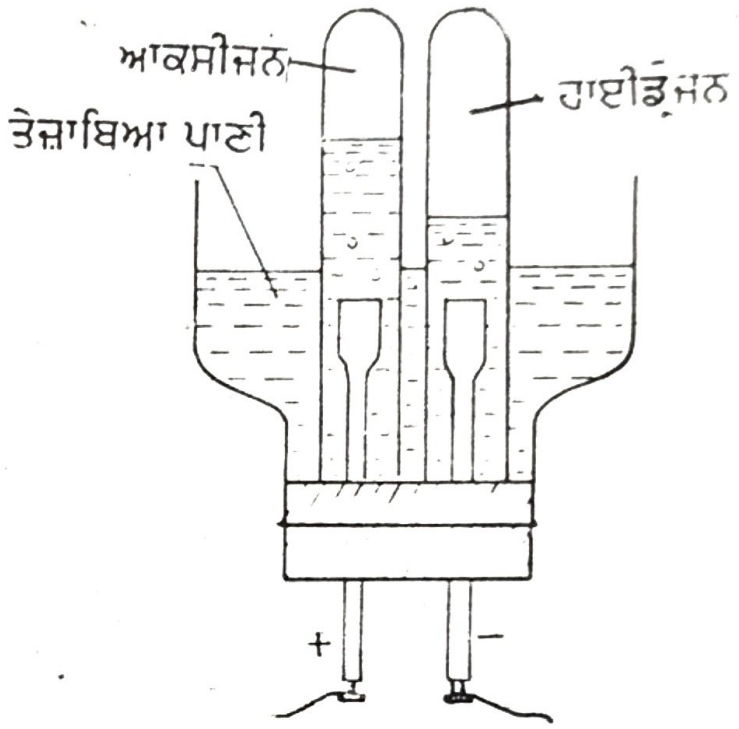
ਪਾਣੀ —ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ→ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਆਕਸੀਜਨ

ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਕੁਚਾਲਕ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸੁਚਾਲਕ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਾਂ ਖਾਰ ਮਿਲਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਿਰ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਇੱਕ ਵੋਲਟਾਮੀਟਰ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਲਓ (ਚਿਤਰ 7·1)। ਇਸ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਭੁਪਕੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ) ਜਾਂ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ (ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ) ਦੇ ਪਾਓ। ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡਾਂ ਉੱਪਰ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਦੋ ਭਰੀਆਂ ਪਰਖ ਨਲੀਆਂ ਮੂਧੀਆਂ ਮਾਰੋ। ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡਾਂ ਨੂੰ ਬੈਟਰੀ ਦੇ ਧਰੁਵਾਂ ਨਾਲ ਜੋੜ ਕੇ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਓ। 15-20 ਮਿੰਟਾਂ ਬਾਅਦ ਜਦੋਂ ਪਰਖ ਨਲੀਆਂ ਵਿੱਚ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਕਾਫੀ ਮਾਤਰਾ ਕੱਠੀ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਉਣੀ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿਓ। ਕੈਥੋਡ (ਰਿਣ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ) ਉੱਪਰੀ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਅੰਗੂਠਾ ਰੱਖਕੇ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਲਓ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਲਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਲੈ ਜਾਓ। ਗੈਸ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਬਲੇਗੀ ਅਤੇ ਤੀਲ੍ਹੀ ਬੁਝ ਜਾਵੇਗੀ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਵੇਂ ਹੀ ਐਨੋਡ (ਧਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ) ਤੋਂ ਪਰਖ ਨਲੀ ਹਟਾ ਕੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਸੁਲ੍ਹਗਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਲੈ ਜਾਓ। ਸੁਲ੍ਹਗਦੀ ਤੀਲੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਲਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦੇਵੇਗੀ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਹੈ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ (ਦੋਵੇਂ ਗੈਸਾਂ) ਪਾਣੀ ਦੇ ਬਿਜਲਈ

ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ । ਉਤਪੰਨ ਹੋਈਆਂ ਹ
ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸਾਂ ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ 2 : 1 ਦੇ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਹੋਣਗੀਆ



ਚਿਤਰ 7·1—ਪਾਣੀ ਦਾ ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ

(2) ਖਾਰਾਂ ਤੋਂ

(i) **ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਦੀ ਖਾਰਾਂ ਤੇ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ** : ਅਤੇ ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਜਾਂ ਪੋ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਹੀ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵਰਤਿ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਸਤਾ ਹੈ ।

$$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਜ਼ਿੰਕੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$$

ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ →

ਸੋਡੀਅਮ ਮੈਟਾਐਲੂਮੀਨੇਟ + ਹ

ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਤੋਂ

ਪਤਲਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜਾਂ ਪਤਲਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜ਼ਿੰਕ, ਆਇਰਨ, ਸ਼ੀਅਮ ਵਰਗੀਆਂ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪੈਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਕਲੋਰਾਈਡ ਜਾਂ ਸਲਫੇਟ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$$

ਆਇਰਨ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਆਇਰਨ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਜ਼ਿੰਕ ਧਾਤ ਉੱਤੇ ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਜਾਂ ਪਤਲੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

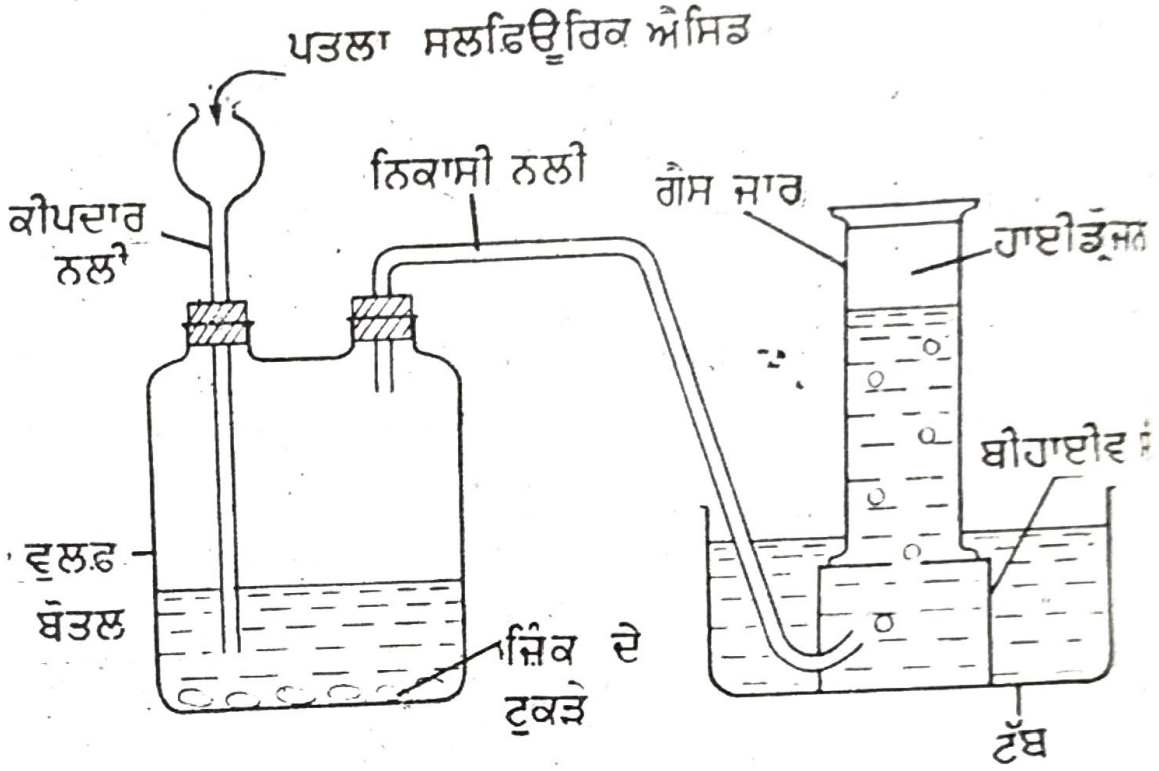
$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਚਿਤਰ 7 2 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਵਾਯੂ ਬੰਦ ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕਰੋ। ਤਿਕੋਨੀ (ਜਾਂ ਵਲਫ਼ਸਾਹਿਬ ਦੀ ਬੋਤਲ) ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਟੁਕੜੇ ਜ਼ਿੰਕ ਦੇ ਪਾਓ ਅਤੇ ਕਾਰਕ ਲਾ ਕੀਫ਼ਦਾਰ ਨਲੀ ਰਾਹੀਂ ਤਿਕੋਨੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਇੰਨਾ ਕੁ ਪਾਣੀ ਪਾਓ ਕਿ ਜ਼ਿੰਕ ਦੇ ਕੁੜੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਡੁੱਬ ਜਾਣ। ਉਪਕਰਣ ਦੇ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਹੋਣ ਸੰਬੰਧੀ ਪਰਖ ਣ ਕੀਫ਼ ਨਲੀ ਰਾਹੀਂ ਥੋੜ੍ਹਾ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਪਾਓ। ਇੱਕ ਦਮ ਕਿਰਿਆ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੇ ਬੁਲਬਲੇ ਟੱਬ ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ । ਇੱਕ ਮਿੰਟ ਲਈ ਬੁਲਬਲਿਆਂ ਨੂੰ ਨਿਕਲਣ ਦਿਓ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਰਨ ਨਾਲ ਉਪ-ਵਚਲੀ ਸਾਰੀ ਹਵਾ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਵੇਗੀ। ਹੁਣ ਇੱਕ ਪਾਣੀ ਦਾ ਭਰਿਆ ਹੋਇਆ ਹਾਈਫ ਸ਼ੈਲਫ ਉੱਤੇ ਮੂਧਾ ਮਾਰੋ। ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠੀ ਵੇਗੀ ਪਾਣੀ ਥੱਲੇ ਆਉਂਦਾ ਜਾਵੇਗਾ। ਜਦੋਂ ਜਾਰ ਗੈਸ ਨਾਲ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਰ ਇਸ ਉੱਤੇ ਢੱਕਣ ਲਾ ਕੇ ਬੀਹਾਈਫ ਸ਼ੈਲਫ ਤੋਂ ਹਟਾ ਲਓ। ਗੈਸ ਨਾਲ ਭਰੇ ਜਾਰ



ਚਿਤਰ 7·2—ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਨੂੰ ਮੇਜ਼ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਰੱਖੋ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੈਸ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਤੇ ਤਿਨ-ਚਾਰ ਜਾਰ ਹੋਰ ਭਰੋ।

7·4 ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ (Precautions)

(1) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਜਲਦੀ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਸਮੇਂ ਉਪਕਰਨ ਦੇ ਨੇੜੇ ਕੋਈ ਬਲਦੀ ਵਸਤੂ ਨਹੀਂ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ।

(2) ਉਪਕਰਨ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(3) ਗੈਸ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕੁਝ ਬੁਲਬੁਲਿਆਂ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਣ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(4) ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਭਰੇ ਜਾਰ ਨੂੰ ਢੱਕਣ ਲਾ ਕੇ ਮੂਧਾ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(5) ਸ਼ੁੱਧ ਜ਼ਿੰਕ ਵਰਤਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

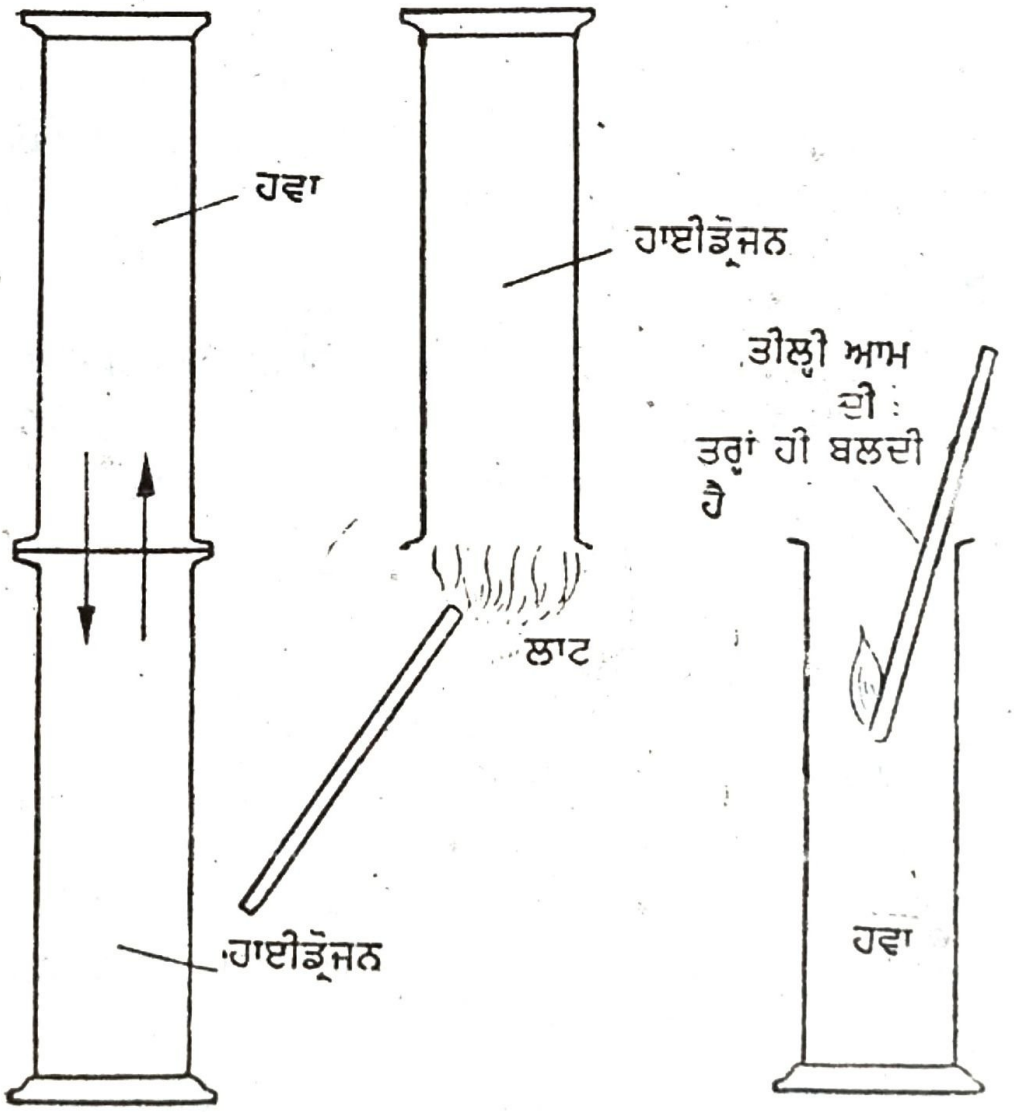
(6) ਕੀਫਦਾਰ ਨਲੀ ਹੇਠਲਾ ਸਿਰਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬਿਆ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

7·5 ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

(1) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਅਤੇ ਸੁਆਦਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ। ਹਾਈ-ਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਭਰੇ ਜਾਰ ਨੂੰ ਵੇਖੋ। ਇਸ ਦਾ ਕੋਈ ਰੰਗ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ। ਜਾਰ ਉੱਪਰੋਂ ਢੱਕਣ ਨੂੰ ਹਟਾ ਕੇ ਗੈਸ ਨੂੰ ਸੁੰਘੋ। ਇਸ ਦੀ ਕੋਈ ਗੰਧ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗੀ।

(2) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਹਵਾ ਨਾਲ਼ੋਂ ਹਲਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ : ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਭ ਗੈਸਾਂ ਨਾਲ਼ੋਂ ਹਲਕੀ ਗੈਸ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 7·3—ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦਾ ਭਰਿਆ ਇੱਕ ਜਾਰ ਲਓ ਅਤੇ ਇਸ ਉੱਪਰ ਇੱਕ ਖਾਲੀ (ਹਵਾ ਨਾਲ ਭਰਿਆ) ਜਾਰ ਮੂਧਾ ਮਾਰੋ (ਚਿਤਰ 7·3)। ਦੋਵਾਂ ਜਾਰਾਂ ਵਿਚਲਾ ਢੱਕਣ ਹਟਾ ਲਓ। ਕੁਝ ਦੇਰ ਬਾਅਦ ਦੋਵਾਂ ਜਾਰਾਂ ਨੂੰ ਅੱਡ ਅੱਡ ਕਰ ਲਓ। ਹੇਠਲੇ ਜਾਰ ਨੂੰ ਢੱਕਣ ਨਾਲ ਬੰਦ ਕਰੋ ਅਤੇ ਉਪਰਲੇ ਜਾਰ ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਇੱਕ ਬਲਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਲੈ ਜਾਓ। ਗੈਸ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਬਲੇਗੀ। ਇਵੇਂ ਹੀ ਇੱਕ ਬਲਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਹੇਠਲੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਲੈ ਜਾਓ। ਹੇਠਲੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਧਮਾਕਾ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ ਅਤੇ ਤੀਲ੍ਹੀ ਆਮ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਣ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਬਲਦੀ ਰਹੇਗੀ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (ਕਿਉਂ ਜੋ ਉਪਰਲੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਚੱਲੀ ਗਈ ਹੈ) ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੈ।

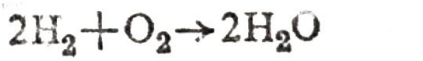
(3) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ : ਇਹੋ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(4) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਬੜੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਾਰਨ (Diffusion) ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(5) —253°C ਤੇ ਇਹ ਦ੍ਰਵ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਉਬਾਲ-ਦਰਜਾ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। 259°C ਤੇ ਇਹ ਠੋਸ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਪਿਘਲਾਉ ਦਰਜਾ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

(1) ਬਲਣਸ਼ੀਲਤਾ : ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ ਪਰ ਦੂਸਰੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਇਹ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਬਲਣ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੀ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਆਪ ਤਾਂ ਬਲਦੀ ਹੈ ਪਰ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀ। ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਕੇ ਇਹ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।



$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਆਕ੍ਸੀਜਨ → ਪਾਣੀ

(2) ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਗਿੱਲਾ ਕੀਤਾ ਲਾਲ ਅਤੇ ਨੀਲਾ ਲਿਟਮਸ ਪੇਪਰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਪਾਓ। ਦੋਵਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਵੀ ਲਿਟਮਸ ਪੇਪਰ ਦਾ ਰੰਗ ਨਹੀਂ ਬਦਲੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਇੱਕ ਉਦਾਸੀਨ ਗੈਸ ਹੈ, ਅਰਥਾਤ ਇਹ ਨਾ ਤਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰੀ। (ਯਾਦ ਰੱਖੋ ਕਿ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨੀਲੇ ਲਿਟਮਸ ਨੂੰ ਲਾਲ ਅਤੇ ਖਾਰ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਨੂੰ ਨੀਲਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।)

(3) ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ

ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਵਰਗੀਆਂ ਗਰਮ ਕੀਤੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ

$$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ

ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਉਪਜਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(4) ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸੂਰਜ ਦੀ ਤੇਜ਼ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$H_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{ਰੋਸ਼ਨੀ}]{\text{ਸੂਰਜ ਦੀ}} 2HCl$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਕਲੋਰੀਨ —(ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ)→ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ

(5) ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ) ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਉਬਲਦੀ ਹੋਈ ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ) ਵਿੱਚੋਂ ਦੀ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$H_2 + S \rightarrow H_2S$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਸਲਫ਼ਰ → ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ

(6) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ

ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਉੱਚ ਦਾਬ ਅਤੇ ਤਾਪ ਤੇ, ਪਲਾਟੀਨਮ ਦੀ ਹੌਦ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਮਿਲਾਉਣ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ ।

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{ਪਲਾਟੀਨਮ}} 2NH_3$$

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\text{ਪਲਾਟੀਨਮ}}$ ਅਮੋਨੀਆ

(7) ਲਘੂਕਾਰਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ : ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਜਦੋਂ ਉਹਨਾਂ ਉੱਪਰੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਦਾ ਲਘੂਕਰਨ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਕਾਪਰ + ਪਾਣੀ

$$PbO + H_2 \rightarrow Pb + H_2O$$

ਲੈੱਡ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਲੈੱਡ + ਪਾਣੀ

(8) ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਦੋ ਕਾਰਬਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਉਪਜੀ ਚੰਗਿਆੜੀ ਵਿੱਚੋਂ ਜਦੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਐਸਟਲੀਨ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ।

$$2C + H_2 \rightarrow C_2H_2$$

ਕਾਰਬਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਐਸਟਲੀਨ

7·6 ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਲਾਭ

(1) ਸਾਰਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਗੈਸ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਇਹ ਗੁਬਾਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਭਰੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

(2) ਅਮੋਨੀਆ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਮੈਥਨੌਲ ਦੀ ਉਦਯੋਗਿਕ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ;

(3) ਇਹ ਆਕਸੀ-ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਾਟ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਾਟ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਬਹੁਤ ਉੱਚ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਇਹ ਲੋਹੇ ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਵੈਲਡਿੰਗ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

(4) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬਨਸਪਤੀ ਘਿਉ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ

(5) ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਇੱਕ ਲਘੂਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਵੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(6) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ (ਵਾਟਰ ਗੈਸ) ਨੂੰ ਇੱਕ ਵਧੀਆ ਬਾਲਣ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

7·7 ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਪਰਖ

(1) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਅਤੇ ਸੁਆਦਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ।

(2) ਇਹ ਧਮਾਕੇ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਾਲੀ

1. ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੇ ਮੁੱਖ ਸੋਮੇ ਕਿਹੜੇ ਹਨ ? ਹਰ ਸੋਮੇ ਤੋਂ ਇਸ ਨੂੰ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ। ਗੈਸ ਦੇ ਕੋਈ ਚਾਰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਮਹੱਤਵ ਰੱਖਣ ਵਾਲੇ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

2. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਲਿਖੋ। ਇਸ ਦਾ ਲੋੜੀਂਦਾ ਚਿਤਰ ਵੀ ਬਣਾਓ। ਤੁਸੀਂ ਕਿਵੇਂ ਸਿੱਧ ਕਰੋਗੇ ਕਿ :

   (ੳ) ਇਹ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੈ।

   (ਅ) ਇਹ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਗੈਸ ਹੈ।

3. ਸੋਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ ? ਇਹਨਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਜਿਹੜੀ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ਉਸ ਦਾ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੇ ਕੀ ਅਸਰ ਹੈ :

   (ੳ) ਸੋਡੀਅਮ ਧਾਤ

   (ਅ) ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸ

   (ੲ) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ

   (ਸ) ਉਬਲਦੀ ਗੰਧਕ

4. (ੳ) ਪਾਣੀ (ਅ) ਪਤਲਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ (ੲ) ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ (ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ) ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ?

5. ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਜਦੋਂ :

   (ੳ) ਪਟਾਸ਼ੀਅਮ ਧਾਤ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

   (ਅ) ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ੲ) ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਉੱਪਰੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦ

(ਸ) ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਅਤੇ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ ਦੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕੀ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਵੀ ਦਿਓ।

6. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਢੁਕਵੇਂ ਸ਼ਬਦਾਂ ਨਾਲ ਭਰੋ :

(ੳ) ਪਾਣੀ.....ਅਤੇ.....ਦਾ ਯੋਗਿਕ ਹੈ।

(ਅ) ਉਬਲਦਾ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ.....ਨੂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਉਪਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ੲ) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਹਾਈ ਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ.....ਕਿਰਿਆ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।

(ਸ) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ.....ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗਰਮੀ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

(ਹ) ਸੋਡੀਅਮ ਦੀ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਲਈ ਇਸ (ਸੋਡੀਅਮ ਨੂੰ).....ਨਾਲ ਰਗੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

7. ਸਹੀ ਉੱਤਰ ਦਾ ਨੰਬਰ ਹਰ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਸਾਹਮਣੇ ਦਿੱਤੀ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸ ਨਾਲ ਗਰਮ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ (ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ) ਦਾ ਘੋਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਉਪਜਾਉਂਦਾ ਹੈ :

(i) ਗੰਧਕ (ii) ਕੋਲ਼ਾ (iii) ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ (iv) ਆਇਰਨ .....

(ਅ) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਕਿਉਂਕਿ :

(i) ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੈ (ii) ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣ ਸ਼ੀਲ ਹੈ (iii) ਇਹ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੈ (iv) ਇ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਹੈ।

.....

(ੲ) ਲੈੱਡ ਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਜਦੋਂ ਲੈੱ ਉਪਜਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ :

(i) ਆਕਸੀਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ (ii) ਬਲਣ ਦੀ ਕਿਰਿ

(iii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨੇਸ਼ਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ (iv) ਲਘੂਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿ

.....

8

ਆਕਸੀਜਨ

ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨੀ ਸ਼ੀਲੇ ਨੇ 1774 ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਖੋਜ
ਇਹ ਗੈਸ ਮਰਕਰੀ ਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ । ਏਸੇ ਸਾਲ
ਵੀ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਖੋਜ ਕੀਤੀ । ਲਵਾਇਜ਼ਰ ਨੇ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਕਿ
ਵਾ ਦਾ ਇੱਕ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਹੈ । ਬਲਣ ਤੇ ਸਾਹ ਲੈਣ ਦੀਆਂ
ਈ ਆਕਸੀਜਨ ਲੋੜੀਂਦੀ ਹੈ। ਉਸ ਨੇ ਇਹ ਵੀ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਕਿ ਇਹ
ਤੇ ਇਸ ਤੱਤ ਦਾ ਨਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਰੱਖਿਆ ।

ਤੀ

(Earth's crust) ਦੇ ਕੁਲ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚੋਂ 46·6 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ
। ਇਹ ਮੁਕਤ ਅਤੇ ਸੰਯੁਕਤ ਦੋਵਾਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ । ਇਹ
ਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਲਗਭੱਗ 21 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਅਤੇ ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਲਗਭੱਗ 23
ਹੈ । ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਰੂਪ
। ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪਾਣੀ, ਧਰਤੀ ਦੇ ਚਾਪੜ ਵਿੱਚ, ਸਿਲੀਕੇਟਾਂ,
ਗਭੱਗ 50%), ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ (ਲਗਭੱਗ 50—70%)

ਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ

ਆਕਸਾਈਡ, ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਲੂਣ (ਸਾਲਟ), ਹਵਾ ਅਤੇ ਪਾਣੀ
ਮੁੱਖ ਸੋਮੇ ਹਨ । ਇਹਨਾਂ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ

1. ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਤੋਂ : ਮਰਕਰੀ, ਸਿਲਵਰ, ਲੈੱਡ ਆ ਵਰਗੀਆਂ ਭਾਰੀਆਂ ਧਾਤਾਂ (heavy metals) ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$$

ਮਰਕਰੀ ਆਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਮਰਕਰੀ + ਆਕਸੀਜਨ

$$2Ag_2O \xrightarrow{\Delta} 4Ag + O_2$$

ਸਿਲਵਰ ਆਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਿਲਵਰ + ਆਕਸੀਜਨ

2. ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਲੂਣ ਤੋਂ : ਕਲੋਰੇਟ, ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ, ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਆ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਲੂਣ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਉੱਪਜਾਂਦੇ ਹਨ।

$$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2PbO + 4NO_2 + O_2$$

ਲੈੱਡ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਲੈੱਡ ਆਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

$$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

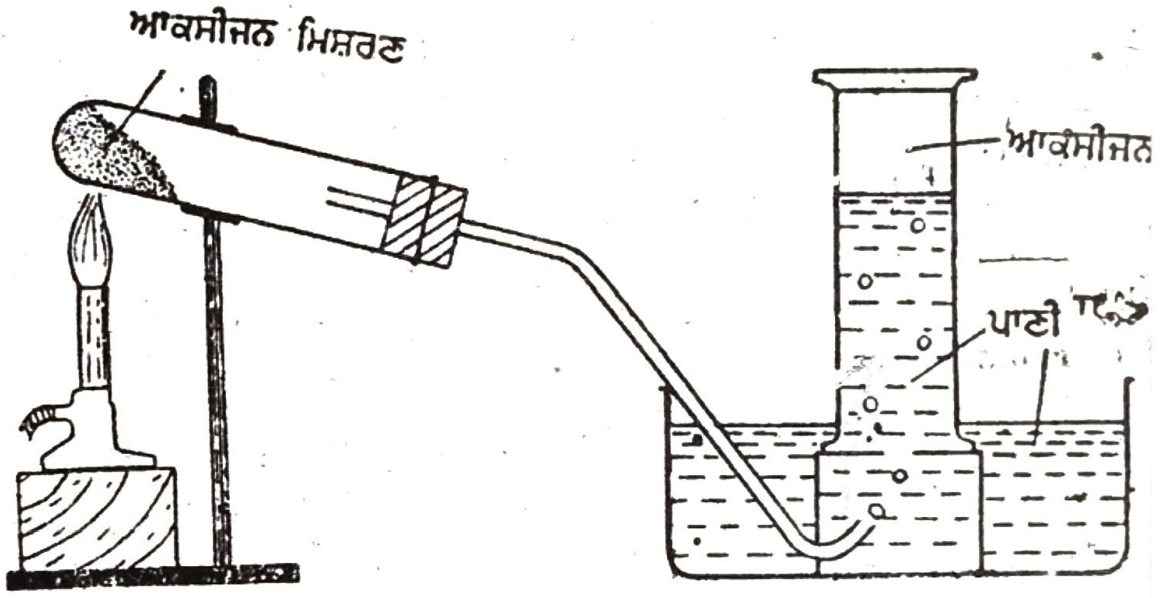
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਮੈਂਗਨੇਟ + ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

(ੳ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਅਤੇ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਅਤੇ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ 4 : 1 ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੀਹ ਕੇ ਇੱਕ ਸਖ਼ਤ ਕੱਚ ਦੀ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਪਾਓ। ਇੱਕ ਕਾਰਕ ਦੇ

ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਇੱਕ ਨਿਕਾਸੀ ਨਲੀ ਲੱਗਾ ਕੇ ਚਿਤਰ 8·1 ਅਨੁਸਾਰ ਵਾਯੂ ਬੰਦ ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕਰੋ। ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਦਾ ਅਪਘਟਨ 370°C ਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ 250°C ਤੇ ਹੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਤੇਜ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਆਪਣੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦਾ। ਪਰਖ ਨਲੀ



ਚਿੱਤਰ 8·1—ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰੀ

ਵਿੱਚ ਪਾਏ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਗੈਸ ਨਿਕਲਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ। ਪਹਿਲਾਂ ਗੈਸ ਦੇ ਕੁਝ ਬੁਲਬਲੇ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰਲਣ ਦੇਵੋ। ਇੰਜ ਕਰਨ ਨਾਲ ਉਪਕਰਨ ਵਿੱਚਲੀ ਸਾਰੀ ਹਵਾ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਜਾਵੇਗੀ। ਹੁਣ ਪਾਣੀ ਦਾ ਭਰਿਆ ਇੱਕ ਜਾਰ ਬੀਹਾਈਰ ਸ਼ੈਲਫ ਉੱਪਰ ਮੂਧਾ ਮਾਰੋ। ਗੈਸ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਜਾਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਆਉਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦੇਵੇਗਾ। ਜਦੋਂ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਾਣੀ ਰਹਿ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਸ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਢੱਕਣ ਲਾ ਕੇ ਹਟਾ ਲਓ। ਇੰਜ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ 4-5 ਗੈਸ ਜਾਰ ਭਰ ਲਓ। ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨੂੰ ਖਤਮ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਨਿਕਾਸੀ ਨਲੀ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢੋ ਅਤੇ ਫਿਰ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚਲੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਬੰਦ ਕਰੋ।

$$2KClO_3 + (MnO_2) \xrightarrow{\Delta} 2KCl + (MnO_2) + 3O_2$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ + (ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ) $\xrightarrow{\Delta}$ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + (ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ) + ਆਕਸੀਜਨ

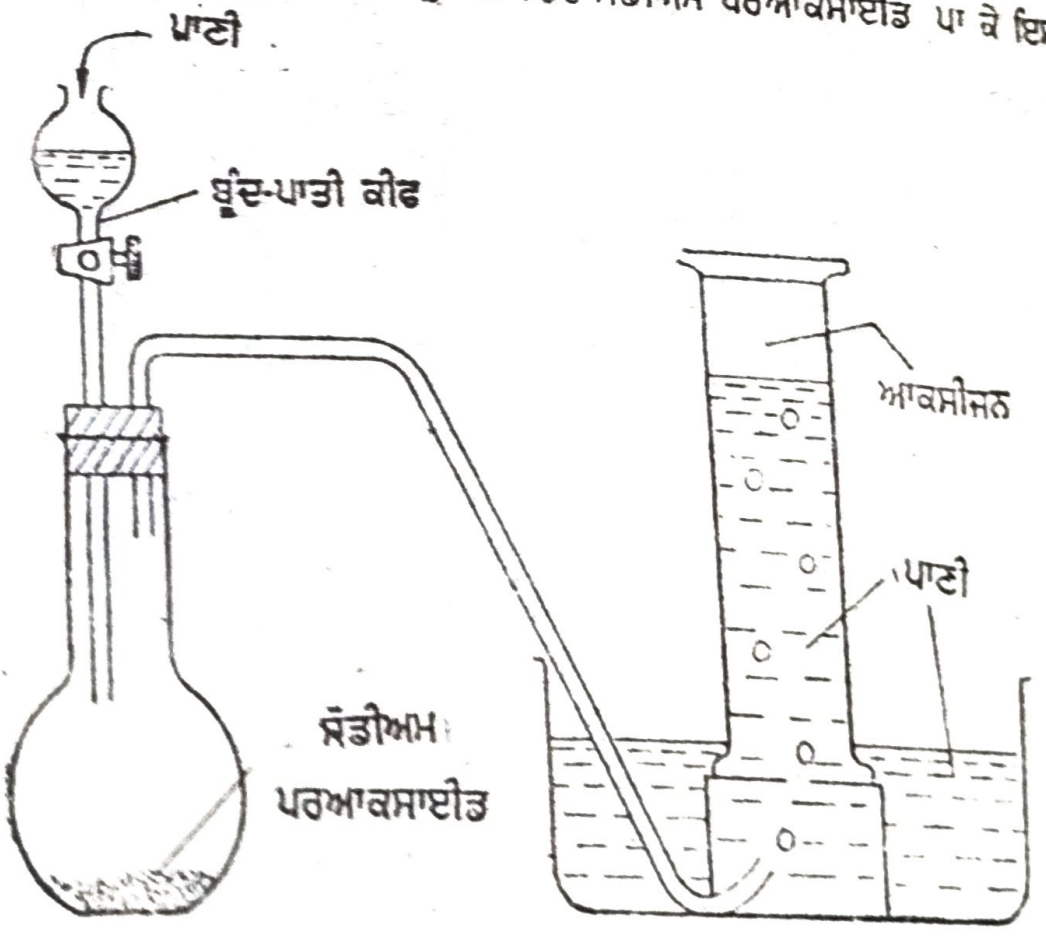
ਜੇ ਅਸੀਂ ਇੰਜ ਨਹੀਂ ਕਰਾਂਗੇ ਤਾਂ ਪਾਣੀ ਗਰਮ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਚੜ੍ਹ ਕੇ ਉਸ ਨੂੰ ਤੋੜ ਦੇਵੇਗਾ।

8·4 ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ

1. ਸਟੈਂਡ ਤੇ ਕਸਦੇ ਸਮੇਂ ਪਰਖ ਨਲੀ ਨੂੰ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਅਗੇ ਵੱਲ ਨੂੰ ਝੁਕਿਆ ਹੋਇਆ ਰੱਖੋ ਤਾਂ ਜੋ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲੀਆਂ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਗਰਮ ਭਾਗ ਨਾਲ ਮਿਲਣ ਤੇ ਉਸ ਨੂੰ ਤੋੜ ਨਾ ਦੇਣ।
2. ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚਲੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਅਤੇ ਇੱਕਸਾਰ ਗਰਮ ਕਰੋ।
3. ਸ਼ੁੱਧ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਹੀ ਵਰਤੋ।
4. ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਯੋਗ ਖਤਮ ਕਰਨਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਪਹਿਲਾਂ ਨਿਕਾਸੀ ਨਲੀ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਦੇ ਟੱਬ ਵਿੱਚੋਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢੋ ਅਤੇ ਫਿਰ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਬੰਦ ਕਰੋ।
5. ਉਪਕਰਨ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

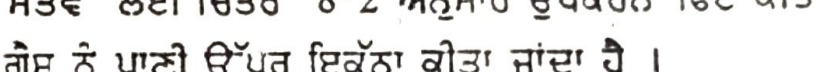
(ਅ) ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ

ਚਪਟੇ ਥੱਲੇ ਵਾਲੀ ਕੱਚ ਦੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਪਾ ਕੇ ਇਸ



ਚਿਤਰ 8·2—ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਉੱਪਰ ਬੂੰਦ-ਪਾਤੀ ਕੀਫ (dropping funnel) ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਤੁਪਕਾ ਤੁਪਕਾ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਿਰਿਆ ਅਨੁਸਾਰ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ



$$2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NaOH + O_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

ਇਸ ਮੰਤਵ ਲਈ ਚਿਤਰ 8·2 ਅਨੁਸਾਰ ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ੲ) ਪਾਣੀ ਤੋਂ

ਤੇਜ਼ਾਬੀਕ੍ਰਿਤ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਜਦੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਧਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ (ਐਨੋਡ) ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਇਕੱਠੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। (ਵਿਸਥਾਰ ਲਈ ਵੇਖੋ 7·3)।

8·5 ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

(1) ਆਕਸੀਜਨ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਅਤੇ ਸੁਆਦਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ।

(2) ਠੋਸ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਹਲਕਾ ਪੀਲਾ-ਨੀਲ ਰੰਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(3) ਇਹ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਭਾਰੀ ਹੈ।

(4) ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਘੁਲਦੀ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਹੀ ਸਾਹ ਲੈਣ ਲਈ ਵਰਤਦੇ ਹਨ।

(5) ਇਹ ਖਾਰੇ ਪਾਇਰੋਗਿਲਾਲ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

(1) ਬਲਣਸ਼ੀਲਤਾ : ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਆਪ ਨਹੀਂ ਬਲਦੀ ਪਰ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਸੁਲਗਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਲਿਜਾਓ। ਇਹ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਲਣਾ ਆਰੰਭ ਕਰ ਦੇਵੇਗੀ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ।

(2) ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਨਾ ਤਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰੀ। ਇਹ ਇੱਕ ਉਦਾਸੀਨ ਗੈਸ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ।

(3) ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਕਾਰਬਨ, ਗੰਧਕ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ,

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ, ਵਰਗੀਆਂ ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਸੰਯੋਜਨ ਤੋਂ ਅਧਾਤਾਂ ਰੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

(ੳ) ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਲ ਕੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਅਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

(ਹਵਾ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ)

ਕਾਰਬਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

(ਹਵਾ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ)

ਜਦੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਲੋੜ ਨਾਲ਼ੋਂ ਘੱਟ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਦੀ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਪੂਰੀ ਨਾ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਅਕਸਾਈਡ ਦੀ ਥਾਂ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋ-ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

(ਹਵਾ ਸੀਮਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ)

ਕਾਰਬਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

(ਹਵਾ ਸੀਮਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ)

(ਅ) ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ) ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਸਲਫ਼ਰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬਲ਼ ਕੇ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਅਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਆਕਸੀਜਨ → ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

(ੲ) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਿੱਚੋਂ ਜਦੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀਆਂ ਚੰਗਿਆੜੀਆਂ ਲੰਘਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ

(ਸ) ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਬਲ ਕੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$4F + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ + ਆਕਸੀਜਨ → ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ

(4) ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ

ਸੋਡੀਅਮ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ, ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ, ਆਇਰਨ ਵਰਗੀਆਂ ਕਈ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਆਕਸੀਜਨ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਣੇ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਖਾਰੀ ਜਾਂ ਉਦਾਸੀਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ੳ) ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਸੋਡੀਅਮ ਸੁਨਹਿਰੀ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਲਾਟ ਨਾਲ ਬਣਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$2Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2 \text{ (ਖਾਰੀ)}$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਆਕਸੀਜਨ → ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ (ਖਾਰੀ)

(ਅ) ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਗੇਰੂ ਰੰਗੀ (brick red) ਲਾਟ ਨਾਲ ਬਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਖਾਰੀ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO \text{ (ਖਾਰੀ)}$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ (ਖਾਰੀ)

(ੲ) ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਤੇਜ਼ ਸਫੈਦ ਰੰਗ ਦੀ ਰੌਸ਼ਨੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੋਇਆ ਬਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਉਦਾਸੀਨ ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 \text{ (ਉਦਾਸੀਨ)}$$

ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ + ਆਕਸੀਜਨ → ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ (ਉਦਾਸੀਨ)

(ਸ) ਲੋਹੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤੀ ਲੋਹੇ ਦੀ ਪਤਲੀ ਤਾਰ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਭਰੇ ਜਾਰ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫੈਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 \text{ (ਖਾਰੀ)}$$

ਆਇਰਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਆਇਰਨ ਆਕਸਾਈਡ (ਖਾਰੀ)

ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆਂ ਲੋਹੇ ਨੂੰ ਜ਼ੰਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇੱਕ ਭੂਰੇ ਰੰਗਾ ਪਦਾਰਥ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਲੋਹੇ ਦਾ ਆਕਸਾਈਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ "ਜ਼ੰਗ ਲੱਗਣਾ" ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(5) ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਕੁਝ ਹੋਰ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :

(ੳ) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : 450°C ਤੇ ਕਿਊਪਰਿਕ

ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$4HCl + O_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2Cl_2 + 2H_2O$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ —(ਕਿਊਪਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ)→ ਕਲੋਰੀਨ + ਪਾਣੀ

(ਅ) ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : 800°C ਤੇ ਪਲਾਟੀਨਮ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{Pt} 4NO + 6H_2O$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਆਕਸੀਜਨ —(ਪਲਾਟੀਨਮ)→ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

(ੲ) ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : 450°C ਤੇ ਵਨੇਡੀਅਮ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$

ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ —(ਵਨੇਡੀਅਮ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ)→ ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ

(6) ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਓਜ਼ੋਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ : ਜਦੋਂ ਸ਼ੁੱਧ ਅਤੇ ਸੁੱਕੀ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚੋਂ ਸ਼ਾਂਤ ਬਿਜਲਈ ਵਿਸਰਜਨ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਓਜ਼ੋਨੀਕ੍ਰਿਤ ਆਕਸੀਜਨ (ਓਜ਼ੋਨ) ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$3O_2 \rightarrow 2O_3$$

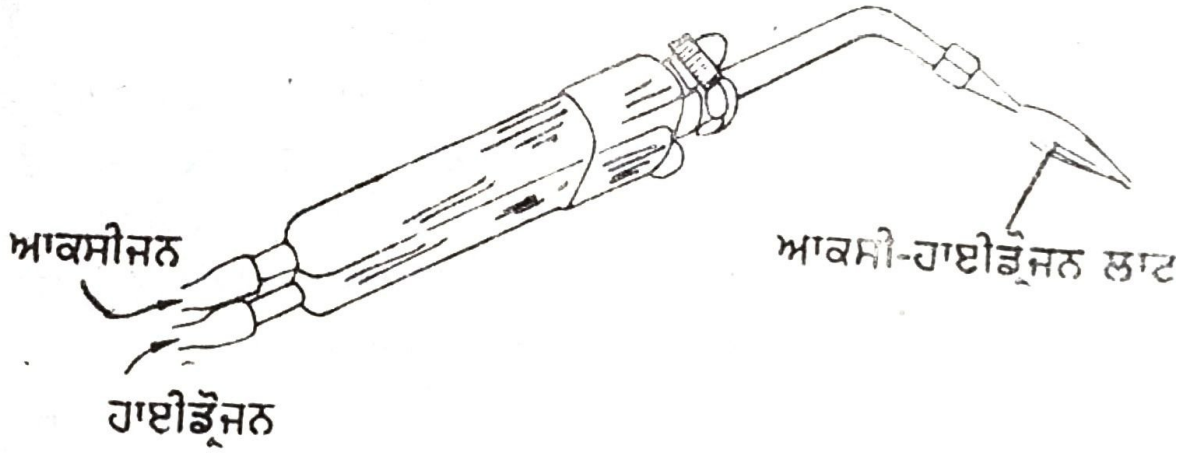
ਆਕਸੀਜਨ → ਓਜ਼ੋਨ

8.6 ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਲਾਭ

(1) ਬਲਣਾ ਅਤੇ ਸਾਹ ਲੈਣਾ : ਵਸਤਾਂ ਦੇ ਬਲਣ ਅਤੇ ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਸਾਹ ਲੈਣ ਲਈ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਲੱਕੜ, ਕੋਲਾ ਜਾਂ

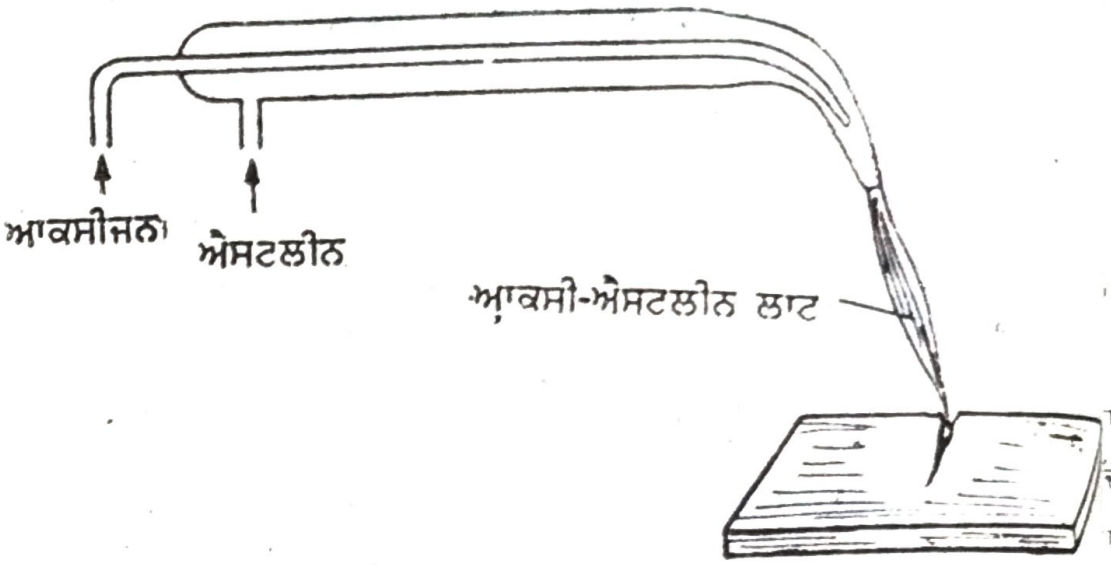
ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਬਾਲਣ ਵਿੱਚਲੀ ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਹਵਾ ਵਿੱਚਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ਼ ਆਕਸੀਕਰਣ ਹੋ ਕੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਤਾਪ ਉਪਜਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਵੀ ਇੱਕ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਜਾਰੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਹ ਰਾਹੀਂ ਅਸੀਂ ਹਵਾ ਆਪਣੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਲੈ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ ਉੱਥੇ ਲਹੂ ਰਾਹੀਂ ਲਿਆਂਦੀ ਸਰੀਰ ਦੀ ਕਾਰਬਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ਼ ਮਿਲ ਕੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਗਰਮੀ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਗਰਮੀ ਹੀ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਨੂੰ ਗਰਮ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(2) ਆਕਸੀ-ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਾਟ : ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਆਕਸੀ-ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਾਟ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਾਟ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਲਗਭੱਗ 2800°C ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਇਹ ਉੱਚ ਪਿਘਲਾਉ-ਦਰਜੇ ਵਾਲ਼ੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਜਿਵੇਂ ਟੰਗਸਟਨ, ਪਲਾਟੀਨਮ ਆਦਿ, ਦੀ ਵੈਲਡਿੰਗ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੀ ਹੈ (ਚਿਤਰ 8·3)



ਚਿਤਰ 8·3—ਆਕਸੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਾਟ

(3) ਆਕਸੀ-ਐਸਟਲੀਨ ਲਾਟ : ਇੱਥੇ ਵੀ ਆਕਸੀ-ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਾਟ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਐਸਟਲੀਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਬਾਲ ਕੇ ਲਾਟ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ (ਚਿਤਰ 8·4) ਹੈ, ਜਿਸ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਲਗਭੱਗ 3300°C ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲਾਟ ਵੀ ਸਟੀਲ ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਪਲੇਟਾਂ, ਗਾਰਡਰ ਨੂੰ ਕੱਟਣ/ਵੈਲਡਿੰਗ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 8·4—ਆਕਸੀ-ਐਸਟਲੀਨ ਲਾਟ

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + heat$$

ਐਸਟਲੀਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਤਾਪ

(4) ਸਾਹ ਲੈਣ ਲਈ : ਅੱਗ ਬੁਝਾਉਣ ਵਾਲ਼ੇ, ਉੱਚੇ ਪਹਾੜਾਂ ਤੇ ਚੜ੍ਹਨ ਵਾਲ਼ੇ, ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿੱਚ ਚ਼ੁਬੀਆਂ ਲਾਉਣ ਵਾਲ਼ੇ, ਖਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਾਲ਼ੇ ਵਿਅਕਤੀਆਂ ਨੂੰ ਉਹਨਾਂ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਘਾਟ ਕਾਰਨ ਸਾਹ ਲੈਣ ਵਿੱਚ ਔਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਅਜਿਹੀਆਂ ਥਾਂਵਾਂ ਤੇ ਉਹ ਆਪਣੇ ਨਾਲ਼ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦੇ ਸਿਲੰਡਰ ਆਦਿ ਲੈ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਜੋ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ਼ ਸਾਹ ਲੈ ਸਕਣ । ਜਿਹੜੇ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ ਸਾਹ ਦੀ ਤਕਲੀਫ਼ ਹੋਵੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਹਸਪਤਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

(5) ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ : ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਸ਼ਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਆਕਸੀਕਰਨ ਕਰਕੇ ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਣਾ (ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਵਪਾਰਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਤਿਆਰੀ ਲਈ) ; ਨਾਇਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਆਕਸੀਕਰਨ ਕਿਰਿਆ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ।

(6) ਰਾਕਟ ਬਾਲਣ ਵਜੋਂ ਵਰਤੋਂ : ਦ੍ਰਵ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਤੇਲ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਰਾਕਟਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਲਣ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

(7) ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਵਜੋਂ : ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾਵਾਂ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਨੂੰ ਇੱਕ ਵਧੀਆ ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

8·7 ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਪਰਖ

(1) ਆਕਸੀਜਨ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ, ਸੁਆਦਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ।

(2) ਸੁਲਗਦੀ ਹੋਈ ਤੀਲ੍ਹੀ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬੜੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ।

8·8 ਆਕਸੀਕਰਨ ਅਤੇ ਲਘੂਕਰਨ

ਜਿਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਵਿੱਚ ਸੰਮਿਲਤ ਹੋਵੇ ਉਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਆਕਸੀਕਰਨ ਆਖਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜਿਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੱਢੀ ਜਾਵੇ ਉਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਲਘੂਕਰਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਅੱਜ ਕਲ੍ਹ ਇਹ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਕੇਵਲ ਆਕਸੀਜਨ ਤੱਕ ਹੀ ਸੀਮਤ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਦੂਜੇ ਬਿਜਲ-ਧਨਾਤਮਕ ਅਤੇ ਬਿਜਲ-ਰਿਣਾਤਮਕ ਤੱਤਾਂ ਜਾਂ ਗਰੁਪਾਂ ਦਾ ਸੰਮਿਲਨ ਜਾਂ ਕੱਢਣਾ ਵੀ ਸ਼ਾਮਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਆਕਸੀਕਰਨ : ਆਕਸੀਕਰਨ ਉਸ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਆਖਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਰਿਣਾਤਮਕ ਤੱਤ ਜਾਂ ਗਰੁਪ ਦਾ ਸੰਮਿਲਨ ਹੋਵੇ ਜਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਬਿਜਲ ਧਨਾਤਮਕ ਤੱਤ ਜਾਂ ਗਰੁਪ ਨੂੰ ਕੱਢਿਆ ਜਾਵੇ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ :

(1) ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਸੰਮਿਲਨ (Addition of oxygen) : ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬਲ ਕੇ ਕਰਮਵਾਰ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਆਕਸੀਜਨ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਆਕਸੀਜਨ → ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਅਕਸਾਈਡ

(2) ਬਿਜਲ-ਰਿਣਾਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਸੰਮਿਲਨ (Addition of electro-negative group or Ion) : ਕਲੋਰੀਨ ਆਇਰਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਆਇਰਨ ਕਲੋਰਾਈਡ (ਫ਼ੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ) ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

ਆਇਰਨ + ਕਲੋਰੀਨ → ਫ਼ੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ

(3) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਕੱਢਣਾ (Removal of hydrogen) : ਕਲੋਰੀਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਅਲੱਗ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ + ਕਲੋਰੀਨ → ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ

(4) ਬਿਜਲ-ਰਿਣਾਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਕੱਢਣਾ (Remov positive group) : ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਆਇਓਡੀਨ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$2KI + H_2O_2 \rightarrow 2KOH + I_2$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਆਕਸਾਈਡ → ਪੋਟ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ

ਲਘੂਕਰਨ : ਜਿਸ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਬਿਜਲ-ਰਿਣਾਤਮਕ ਤੱਤ ਜਾਂ ਗਰੁੱਪ ਕੱਢਿਆ ਜਾਵੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਜਾਂ ਕੋ ਧਨਾਤਮਕ ਤੱਤ ਜਾਂ ਗਰੁੱਪ ਸੰਮਿਲਤ ਹੋਵੇ ਉਸ ਨੂੰ ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆ ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

1. ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਕੱਢਣਾ (Removal of oxyg ਕੀਤੇ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਤੋਂ ਜਦੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਕਾਪਰ + ਪਾਣੀ

2. ਬਿਜਲ-ਰਿਣਾਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਕੱਢਣਾ (Removal of gative group) : ਫ਼ੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ ਸਟੈਨਸ ਕਲੋਰਾਈਡ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਫ਼ੈਰਿਸ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸਟੈਨਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦ

$$2FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$$

ਫ਼ੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਟੈਨਸ ਕਲੋਰਾਈਡ → ਫ਼ੈਰਿਸ ਕਲੋਰਾਈਡ ਸਟੈਨਿਕ

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਫ਼ੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਵਿੱਚੋਂ ਕਲੋਰੀਨ ਕੱਢੀ ਜਾਂਦ

3. ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਸੰਮਿਲਨ (Addition of hydroge ਗਰਮ ਕੀਤੀ ਸਲਫ਼ਰ ਵਿੱਚੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$H_2 + S \rightarrow H_2S$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਸਲਫ਼ਰ → ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਰ ਨਾਲ ਮਿਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਬਿਜਲ-ਧਨਾਤਮਕ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਸੰਮਿਲਨ (Addition of electro-positive group) : ਸੋਡੀਅਮ (ਬਿਜਲ-ਧਨਾਤਮਕ) ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਕਲੋਰੀਨ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

ਆਕਸੀਕਰਨ ਅਤੇ ਲਘੂਕਰਨ ਇਕੱਠੇ ਵਾਪਰਦੇ ਹਨ : ਕੋਈ ਵੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਨਿਰੋਲ ਆਕਸੀਕਰਨ ਜਾਂ ਲਘੂਕਰਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਵਸਤੂ ਆਕਸੀਜਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਦੂਜੀ ਵਸਤੂ ਵਿੱਚੋਂ ਇਹ ਆਕਸੀਜਨ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਹਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਕਰਨ ਅਤੇ ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਕੱਠੀਆਂ ਹੀ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

1. ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਲਈ ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਲਘੂਕਰਨ ਹੈ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਲਈ ਇਹ ਆਕਸੀਕਰਨ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਹੇਠਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ :

ਲਘੂਕਰਨ

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

ਆਕਸੀਕਰਨ

ਲਘੂਕਰਨ

ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਕਾਪਰ + ਪਾਣੀ

ਆਕਸੀਕਰਨ

2. ਅਮੋਨੀਆ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਉਪਜਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਲਘੂਕਰਨ

$$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$$

ਆਕਸੀਕਰਨ

ਲਘੂਕਰਨ

ਅਮੋਨੀਆ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

ਆਕਸੀਕਰਨ

ਇਸ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਲਘੂਕਰਨ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਆਕਸੀਕਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ।

3. ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸਟੈਨਸ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ :

ਲਘੂਕਰਨ

$$2FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$$

ਆਕਸੀਕਰਨ

ਲਘੂਕਰਨ

ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਟੈਨਸ ਕਲੋਰਾਈਡ → ਫੈਰਿਸ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਟੈਨਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ

ਆਕਸੀਕਰਨ

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਲਘੂਕਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਕੁਝ ਹਿੱਸਾ ਇਸ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ; ਜਦੋਂ ਕਿ ਸਟੈਨਸ ਕਲੋਰਾਈਡ ਲਈ ਇਹ ਆਕਸੀਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਕਲੋਰੀਨ ਮਿਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

ਸੋ ਉਪਰੋਕਤ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਲਘੂਕਰਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਕਰਨ ਵੱਖਰੇ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਇਕੱਠੇ ਵਾਪਰਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਲਈ ਅਜਿਹੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਆਕਸੀਕਰਨ-ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਜਾਂ ਰਿਡੋਕਸ (Redox) ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਆਖਦੇ ਹਨ ।

8·9 ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਲਘੂਕਾਰਕ

(ੳ) **ਆਕਸੀਕਾਰਕ** : ਜਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੂਸਰੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦਾ

ਆਕਸੀਕਰਨ ਕਰ ਦੇਣ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਆਕਸੀਜਨ, ਓਜ਼ੋਨ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਆਕਸਾਈਡ, ਕਲੋਰੀਨ, ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਗਨੇਟ, ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਆਦਿ ਕੁਝ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਆਕਸੀਕਾਰਕਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

(ਅ) **ਲਘੂਕਾਰਕ** : ਜਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੂਸਰਿਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦਾ ਲਘੂ-ਕਰਨ ਕਰ ਦੇਣ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਲਘੂਕਾਰਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ, ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਕਾਰਬਨ, ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਲਘੂਕਾਰਕਾਂ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸੋਡੀਅਮ, ਸਲਫ਼ਰ ਅਤੇ ਕੋਲੇ ਨਾਲ ਆਕਸੀਜਨ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ।
2. ਜਦੋਂ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ ? ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਤਿੰਨ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।
3. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਲਿਖੋ।
4. ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਲਿਖੋ। ਤੁਸੀਂ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਪਰਖ ਕਿਵੇਂ ਕਰੋਗੇ ?
5. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਲਿਖੋ :

   (ੳ) ਕਿਸੇ ਬੰਦ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਮੋਮਬਤੀ ਕੇਵਲ ਥੋੜ੍ਹੇ ਸਮੇਂ ਲਈ ਹੀ ਬਲਦੀ ਹੈ।

   (ਅ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਤੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

   (ੲ) ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੀ ਸਮਾਪਤੀ ਵੇਲੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਾਸ ਨਲੀ ਪਹਿਲਾਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਬੰਦ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

6. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਪੂਰੀਆਂ ਕਰੋ :

(ੳ) ਮਰਕਰੀ ਆਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$

(ਅ) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$

(ੲ) ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ →

(ਸ) ਕੋਲ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ →

(ਹ) ਲੋਹੇ ਦੀ ਤਾਰ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬਾਲਣ ਤੇ →

7. ਲਘੂਕਰਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਕਰਨ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ ਅਤੇ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਸਮਝਾਓ। ਲਘੂ-ਆਕਸੀ (ਰੀਡੋਕਸ, Redox) ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਕੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ?

8. ਹੇਠਾਂ ਹਰ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੇ ਕੁਝ ਉੱਤਰ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ, ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਹੀ ਉੱਤਰ ਚੁਣ ਕੇ ਦਿੱਤੀ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ———— ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

(i) ਤੇਲ (ii) ਤੇਜ਼ਾਬਿਆ ਪਾਣੀ (iii) ਹਵਾ (iv) ਸਧਾਰਨ ਲੂਣ ਦਾ ਘੋਲ।

(ਅ) ———— ਉੱਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਪਾ ਕੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(i) ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ (ii) ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (iii) ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ (iv) ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ।

(ੲ) ———— ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਬਾਲ ਕੇ ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ ਲਾਟ ਨਾਲ ਵੈਲਡਿੰਗ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(i) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (ii) ਕਲੋਰੀਨ (iii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (iv) ਸਲਫ਼ਰ

(ਸ) ਕੋਲਾ, ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਲ ਕੇ ਜਿਹੜੀ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ਉਹ ———— ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(i) ਤੇਜ਼ ਗੰਧ ਵਾਲੀ (ii) ਲਿਟਮਸ ਪ੍ਰਤਿ ਤੇਜ਼ਾਬੀ (iii) ਲਾਲ ਵਰਗੀ ਗੰਧ ਵਾਲੀ (iv) ਲਿਟਮਸ ਪ੍ਰਤਿ ਖਾਰੀ।

9. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਢੁਕਵੇਂ ਸ਼ਬਦਾਂ ਨਾਲ਼ ਭਰੋ :

(ੳ) ਪਾਣੀ ਦੇ ਬਿਜਲੇਈ ਅਪਘਟਨ ਸਮੇਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ——ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ ਤੇ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ———ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ ਤੇ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ਅ) ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਗਸ———ਅਤੇ———ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ੲ) ———ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(ਸ) ਲਘੂਕਰਨ ਨਾਲ਼———ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

———

9

ਪਾਣੀ

9·1 ਜਾਣ-ਪਛਾਣ

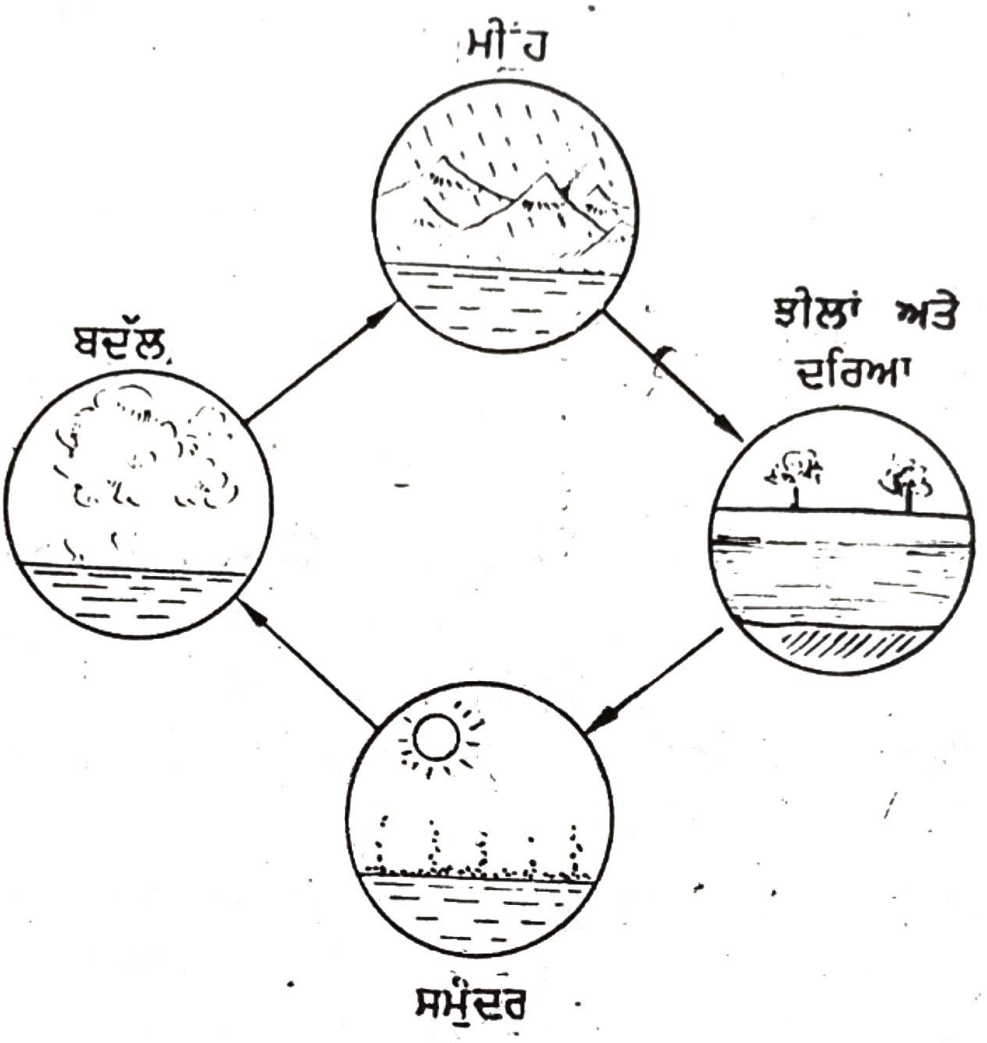
ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਸੱਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲਾ ਯੌਗਿਕ ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਲਗਭੱਗ 70% ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਫਲਾਂ ਵਿ ਇਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ 90% ਤੱਕ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ, ਖੇਤੀ-ਬਾੜੀ ਅਤੇ ਉਦਯੋ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵੱਡੇ ਪੈਮਾਨੇ ਤੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਹੈਨਰੀ ਕਵੈਂਡਿਸ ਨੇ 17 ਵਿੱਚ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਕਿ ਪਾਣੀ ਇੱਕ ਯੌਗਿਕ ਹੈ। ਉਸ ਨੇ ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਇੱਕ ਹਿ ਆਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਦੋ ਹਿੱਸੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਦਾ ਇੱਕ ਬੰਦ ਭਾਂਡੇ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ਫ ਕੀਤਾ। ਪ੍ਰਯੋਗ ਉਪਰੰਤ ਕੋਈ ਵੀ ਗੈਸ ਬਾਕੀ ਨਹੀਂ ਸੀ ਬਚੀ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮਾਤ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਬਣਿਆ ਸੀ।

9·2 ਪਾਣੀ ਦੇ ਸੋਮੇ

ਪਾਣੀ—ਠੋਸ, ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਗੈਸ—ਤਿੰਨਾਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਧ੍ਰੁ ਅਤੇ ਉੱਚੇ ਪਹਾੜਾਂ ਦੀਆਂ ਚੋਟੀਆਂ ਉੱਤੇ ਪਾਣੀ ਠੋਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਬਰਫ਼ ਦੇ ਤੋਦਿ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਧਰਤੀ ਤੇ ਸਮੁੰਦਰ, ਝੀਲਾਂ ਅ ਦਰਿਆਵਾਂ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵਾਯੂ-ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਮਾਤ ਵਿੱਚ ਜਲ-ਵਾਸ਼ਪ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਦਾ ਗੈਸੀ ਰੂਪ ਹੈ।

ਸੂਰਜ ਦੀ ਗਰਮੀ ਕਾਰਨ ਸਮੁੰਦਰਾਂ, ਝੀਲਾਂ, ਦਰਿਆਵਾਂ ਆਦਿ ਦਾ ਪਾਣੀ ਭਾ ਬਣ ਕੇ ਵਾਯੂ-ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਬੱਦਲ ਬਣਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਮੀ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਮੀਂਹ ਦਾ ਪਾਣੀ ਛਪੜਾਂ, ਝੀਲਾਂ, ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅ ਇਸਦਾ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਹਿੱਸਾ ਦਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦਾ ਇੱਕ ਚੱਕਰ ਚਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਕਾਰਨ ਪਾਣੀ ਦਾ ਭੰਡਾਰ ਕਦੀ ਵੀ ਖਤਮ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ (ਚਿਤਰ 9·1)।



ਚਿਤਰ 9·1—ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿਚ ਪਾਣੀ ਦਾ ਚੱਕਰ

9·3 ਪਾਣੀ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

(1) ਸ਼ੁੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਰੰਗਹੀਣ ਪਾਰਦਰਸ਼ਕ ਦ੍ਰਵ ਹੈ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਸਾਫ਼ ਪਾਣੀ 6 ਮੀਟਰ ਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਡੂੰਘਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਨੀਲਮਈ ਭਾ ਮਾਰਦਾ ਹੈ।

(2) ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਸੁਆਦਹੀਣ ਅਤੇ ਗੰਧਹੀਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆਮ ਪਾਣੀ ਦਾ ਸੁਆਦ ਉਸ ਵਿੱਚ ਘੁਲੇ ਲੂਣਾਂ (Salts) ਅਤੇ ਘੁਲ਼ੀ ਹੋਈ ਹਵਾ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(3) ਪਾਣੀ ਦੀ ਘੋਲਣ ਸਮਰੱਥਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਵਸਤੂਆਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ਼ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਕੁਦਰਤੀ ਪਾਣੀ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ।

(4) 760 ਮਿਲੀਮੀਟਰ (ਮਿਲਾਈ ਦੇ) ਵਾਯੂ-ਮੰਡਲੀ ਦਾਬ ਤੇ ਇਹ ਦੇ ਉਬਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ 0°C ਤੇ ਜੰਮ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(5) ਪਾਣੀ ਦਾ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਭਾਰ 4°C ਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਭਾਵ ਇਸ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਘਣਤਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਇੱਕ ਇਕਾਈ ਮੰਨਿਆ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਰੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਘਣਤਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਪਾਣੀ ਦੀ ਇਸ ਘਣਤਾ ਨਾਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ :

(6) ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਕੁਚਾਲਕ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

(1) **ਲਿਟਮਸ ਪ੍ਰਤੀ ਉਦਾਸੀਨ :** ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾ ਤੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰਾ। ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਲਓ ਅਤੇ ਉ ਨੀਲੇ ਅਤੇ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਪੱਤਰ ਨੂੰਹ ਤੇ ਹਿਲਾਓ। ਤੁਸੀਂ ਦੇਖੋਗੇ ਕਿ ਕਿਸੇ ਵੀ ਪੱਤਰ ਦਾ ਰੰਗ ਨਹੀਂ ਬਦਲਦਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਾਣੀ ਲਿਟਮ ਉਦਾਸੀਨ ਹੈ।

(2) **ਬਿਜਲਈ-ਧਾਰਾ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ :** ਪਾਣੀ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਕੁਚਾਲਕ ਹੈ ਇਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਾਂ ਖਾਰ ਮਿਲਾਉਣ ਉਪਰੰਤ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਅਪਘਟਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$2H_2O \xrightarrow[\text{ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ}]{\text{ਬਿਜਲਈ}} 2H_2 + O_2$$

$$\text{ਪਾਣੀ} \xrightarrow[\text{ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ}]{\text{ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ}} \text{ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ} + \text{ਆਕਸੀਜਨ}$$

(3) **ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕ੍ਰਿਆ**

(ੳ) ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਕਿ ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾਸ਼ ਅਤੇ ਕੈਲਸੀਅਮ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਹੀ ਅਪਘਟਨ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(ਅ) ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ, ਜ਼ਿੰਕ ਅਤੇ ਆਇਰਨ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਭਾਫ਼ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ (Corresponding) ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Mg + \underset{\text{(ਭਾਫ਼)}}{H_2O} \rightarrow MgO + H_2$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ਼) → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Zn + \underset{\text{(ਭਾਫ਼)}}{H_2O} \rightarrow ZnO + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ਼) → ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$3Fe + \underset{\text{(ਭਾਫ਼)}}{4H_2O} \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

ਆਇਰਨ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ਼) → ਫੈਰਿਸੋ-ਫੈਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(4) ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਰਬਨ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ, ਫਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੰਗਤੀ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕਾਰਬੋਨਿਕ ਐਸਿਡ

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਿਕ ਐਸਿਡ

(ਕਿਰਿਆ ਉਪਰੰਤ ਬਣੇ ਉਪਰੋਕਤ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨੀਲੇ ਲਿਟਮਸ ਨੂੰ ਲਾਲ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।)

(5) ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਸੋਡੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਖਾਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਉਤਪੰਨ ਹੋਏ ਖਾਰ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਨੂੰ ਨੀਲਾ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

ਸੋਡੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ

(6) ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ, ਕਾਰਬਾਈਡ, ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ, ਕਾਰਬਾਈਡ, ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ।

(ੳ) ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

$$NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜ

$$CaH_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜ

(ਅ) ਕਾਰਬਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਕਾਰਬਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਐਸਿਟੀਲੀਨ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਐਸਿਟੀਲੀ

(ੲ) ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਪਜਾਂਦੇ ਹਨ।

$$AlN + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NH_3$$

ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀ

(ਸ) ਫ਼ਾਸਫ਼ਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਫ਼ਾਸਫ਼ਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੀਨ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

$$Ca_3P_2 + 6H_2O \rightarrow 3Ca(OH)_2 + 2PH_3$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫ਼ਾਸਫ਼ਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਫ਼ਾਸਫ਼ੀਨ

(ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ),

(7) ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਮਧਾਟਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀਤੀ ਕਾਰਬਨ (ਕੋਕ) ਤੋਂ ਪਾਣੀ ਦੀ ਭਾਫ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਨ ਉਪਜਦਾ ਹੈ। ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਇਸ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ "ਵਾਟਰ ਗੈਸ" ਆਖਦੇ ਹਨ।

$$C + H_2O \rightarrow \underbrace{CO + H_2}_{\text{(ਵਾਟਰ ਗੈਸ)}}$$
(ਭਾਫ)

ਕੋਕ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ) → ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(ਵਾਟਰ ਗੈਸ)

(8) ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$2Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 4NaOH + O_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਪਰਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

9·4 ਪਾਣੀ ਦੇ ਉਪਯੋਗ

ਪਾਣੀ ਸਾਡੇ ਜੀਵਨ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਲੋੜਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਅਣਗਿਣਤ ਉਪਯੋਗ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਸਭਨਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਸੌਖਾ ਨਹੀਂ ; ਫਿਰ ਵੀ ਕੁਝ ਉਪਯੋਗ ਇਸ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ :

(1) ਮਨੁੱਖ ਅਤੇ ਪਸ਼ੂ ਪਾਣੀ ਪੀਂਦੇ ਹਨ। ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਇਹ ਖੂਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਤਰਲ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਬਨਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਭੋਜਨ ਦੇ ਪੱਚਣ ਵਿੱਚ ਵੀ ਪਾਣੀ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਰੋਲ ਹੈ। ਪਸੀਨੇ ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਸਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨੂੰ ਇਕਸਾਰ ਕਾਇਮ ਰੱਖਦਾ ਹੈ।

(2) ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਵੱਧਣ ਫੁਲਣ ਲਈ ਵੀ ਪਾਣੀ ਅਤਿ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਸਿੰਚਾਈ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(3) ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਜਮਾ ਕੇ ਬਣੀ ਬਰਫ ਨੂੰ ਸੀਤਨ ਦੇ ਕੰਮਾਂ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(4) ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਪਾਣੀ ਨਹਾਉਣ, ਕੱਪੜੇ ਧੋਣ ਅਤੇ ਸਫਾਈ ਲਈ ਵਰਤਦੇ ਹਾਂ।

(5) ਆਮ ਤੇ ਸਸਤਾ ਘੋਲਕ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤਿਆਰ, ਸੁਧਾਈ ਅਤੇ ਕਰਿਸਟੀਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(6) ਪਾਣੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬਾਇਲਰਾਂ ਵਿੱਚ ਭਾਫ ਬਣਾ ਕੇ ਫੈਕਟਰੀਆਂ ਅਤੇ ਇੰਜਨ ਚਲਾਉਣ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(7) ਪਾਣੀ (ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਾਂ ਖਾਰ ਪਾਈ ਹੋਵੇ) ਵਿੱਚ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਉਦਯੋਗਿਕ ਤਿਆਰੀ ਲਈ ਪਾਣੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(8) ਅੱਜ ਕਲ ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ (Heavy water) ਵੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

9·5 ਪਾਣੀ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ

ਪਾਣੀ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ :

(ੳ) ਹੌਲਾ ਪਾਣੀ

(ਅ) ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ

(ੳ) ਹੌਲਾ ਪਾਣੀ : ਹੌਲਾ ਪਾਣੀ ਉਹ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ, ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸਲਫੇਟ ਜਿਹੇ ਲੂਣ ਨਾ ਹੋਣ। ਅਜਿਹੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਸਾਬਣ ਦੀ ਝੱਗ ਸੌਖਿਆਂ ਹੀ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵਰਖਾ ਦਾ ਪਾਣੀ, ਕਸ਼ੀਦਿਤ ਪਾਣੀ ਆਦਿ ਹੌਲੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਸ਼੍ਰੇਣੀ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

(ਅ) ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ : ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਉਹ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਕਾਰਬੋਨੇਟ, ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸਲਫੇਟ ਘੁਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹਾ ਪਾਣੀ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਸਾਬਣ ਦੀ ਝੱਗ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਸਗੋਂ ਇਹ ਸਾਬਣ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਰੰਗ ਦੀਆਂ ਦਹੀਂ ਵਰਗੀਆਂ ਫੁੱਟੀਆਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਮੁੰਦਰ ਦਾ ਪਾਣੀ, ਝੀਲਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ, ਦਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਆਦਿ ਅਜਿਹੇ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ।

9·6 ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ

ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਦੋ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ—ਅਸਥਾਈ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਸਥਾਈ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ।

(ੳ) ਅਸਥਾਈ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ : ਅਸਥਾਈ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਉਹ ਪਾਣੀ

ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਘੁਲੇ ਹੋਣ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਸਥਾਈ ਭਾਰੇ ਪਣ ਨੂੰ "ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਭਾਰਾਪਣ" (Carbonate hardness) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਜਿਹਾ ਭਾਰਾਪਣ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਉਬਾਲ ਕੇ ਦੂਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) **ਸਥਾਈ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ** : ਸਥਾਈ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ੇਟ ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਘੁਲੇ ਹੋਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ "ਨਾਨ-ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਭਾਰਾਪਣ" (Non-carbonate hardness) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਸਥਾਈ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਉਬਾਲ ਕੇ ਹੀ ਦੂਰ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ।

9·7 ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨਾ ਜਾਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਹੌਲਾਕਰਨ

ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਉਸ ਵਿੱਚ ਘੁਲੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਾ ਕੇ ਫ਼ਿਲਟਰ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫ਼ਿਲਟਰ ਕੀਤਾ ਪਾਣੀ ਹੌਲ਼ਾ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਸਥਾਈ ਅਤੇ ਸਥਾਈ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਅਲੱਗ ਅਲੱਗ ਵਿਧੀਆਂ ਅਪਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

(ੳ) ਅਸਥਾਈ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਦੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ

ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਸਥਾਈ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਦੋ ਵਿਧੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਦੂਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

(i) **ਉਬਾਲ ਕੇ** : ਅਸਥਾਈ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਉਬਾਲਣ ਉਪਰੰਤ ਠੰਢਾ ਕਰਕੇ ਫ਼ਿਲਟਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇੰਜ ਕਰਨ ਨਾਲ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋਕੇ ਤੇ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਬਣਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਫ਼ਿਲਟਰ ਕਰਕੇ ਵੱਖ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫ਼ਿਲਟਰ ਹੋਇਆ ਪਾਣੀ ਹੌਲਾ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

(ii) **ਕਲਾਰਕ ਦੀ ਵਿਧੀ** : ਚੂਨੇ (ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ) ਦੀ

ਹਿਸਾਬ ਲਾਈ ਮਾਤਰਾ (Calculated quantity) ਨੂੰ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਰਨ ਨਾਲ਼ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਬਾਈ ਕਾਰਬੋਨੇਟ (ਜਿਹਨਾਂ ਕਾਰਨ ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਸਥਾਈ ਭਾਰਾਪਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ) ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਵਜੋਂ ਅਵਖੇਪਿਤ (precipitated) ਹ�و ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਵਖੇਪਾਂ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰੀਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਵੱਖ ਕਰਕੇ ਹੌਲ਼ਾ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$Ca(OH)_2 + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow \underset{\text{(ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ)}}{CaCO_3} + 2H_2O$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ (ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ) + ਪਾਣੀ

$$Ca(OH)_2 + Mg(HCO_3)_2 \rightarrow \underbrace{CaCO_3 + MgCO_3}_{\text{ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ}} + 2H_2O$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ →

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਪਾਣੀ
(ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ)

(ਅ) ਸਥਾਈ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨਾ

ਪਾਣੀ ਦੇ ਸਥਾਈ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕਈ ਵਿਧੀਆਂ ਅਪਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕੁਝ ਕੁ ਮੁੱਖ ਵਿਧੀਆਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਹੀ ਇੱਥੇ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(i) ਕੱਪੜੇ ਧੋਣ ਵਾਲ਼ਾ ਸੋਡਾ ਪਾਉਣ ਨਾਲ਼ : ਕੱਪੜੇ ਧੋਣ ਵਾਲੇ ਸੋਡੇ (ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ) ਦੀ ਹਿਸਾਬ ਲਾਈ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਸਥਾਈ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲੇ ਹੋਏ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣਾਂ (salts) ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਬਣਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਅਵਖੇਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਫਿਲਟਰ ਕਰਕੇ ਵੱਖ ਕਰ ਦਿਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਹੌਲ਼ਾ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ →

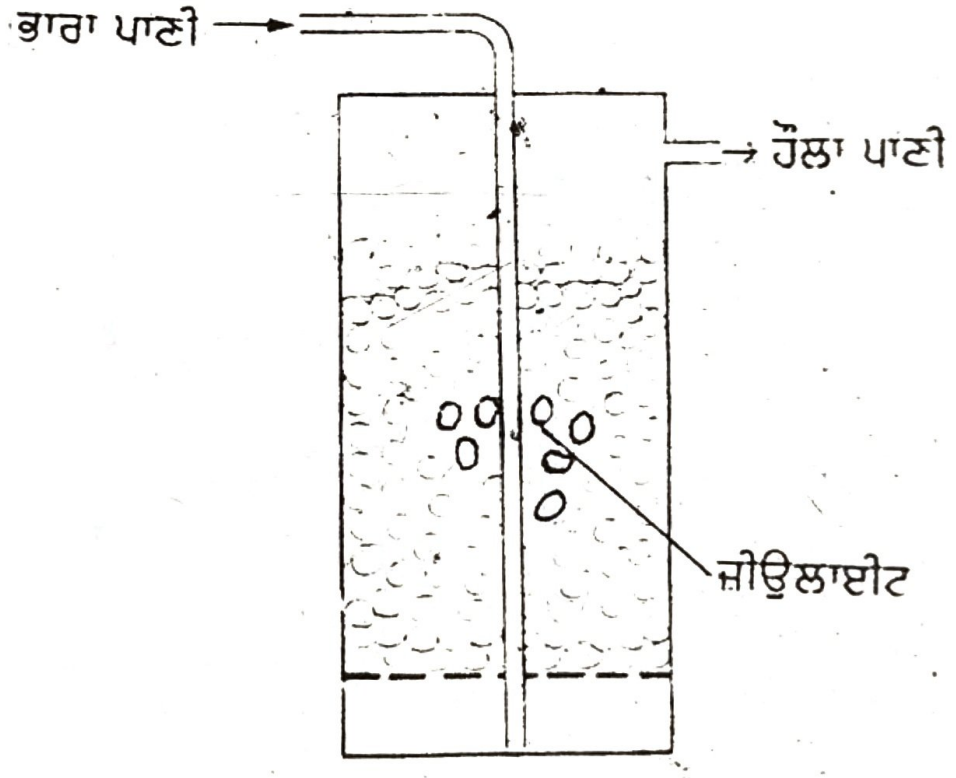
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

$MgSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + Na_2SO_4$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ →

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ

(ii) **ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਦੀ ਵਿਧੀ** : ਇਸ ਵਿਧੀ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗ ਵਪਾਰਿਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹਾਈਡ੍ਰੇਟਿਡ ਸੋਡੀਅਮ ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਸਿਲੀਕੇਟ ($Na_2Al_2Si_2O_8 . xH_2O$, x ਦੀ ਕੋਈ ਵੀ ਕੀਮਤ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ) ਦਾ ਵਪਾਰਿਕ ਨਾਂ ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਜਾਂ ਜ਼ੀਉਲਾਈਟ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਹੌਲਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਚੈਂਬਰ ਵਿੱਚ (ਚਿੱਤਰ 9·2) ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਦੇ ਵੱਡੇ ਵੱਡੇ ਢੇਲੇ ਰੱਖ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਚੈਂਬਰ ਵਿੱਚ ਦੀ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚਲੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣ (salts) ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਢੇਲਿਆਂ ਉੱਤੇ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਪਰਤ ਬਣਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਹੌਲ਼ਾ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 9·2—ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਦਾ ਭਾਰਾਪਣ ਦੂਰ ਕਰਨਾ

$Na_2Z + MgSO_4 \rightarrow MgZ + Na_2SO_4$

ਸੋਡੀਅਮ ਜ਼ੀਉਲਾਈਟ + ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ →

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਜ਼ੀਉਲਾਈਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ

$Na_2Z + CaCl_2 \rightarrow CaZ + 2NaCl$

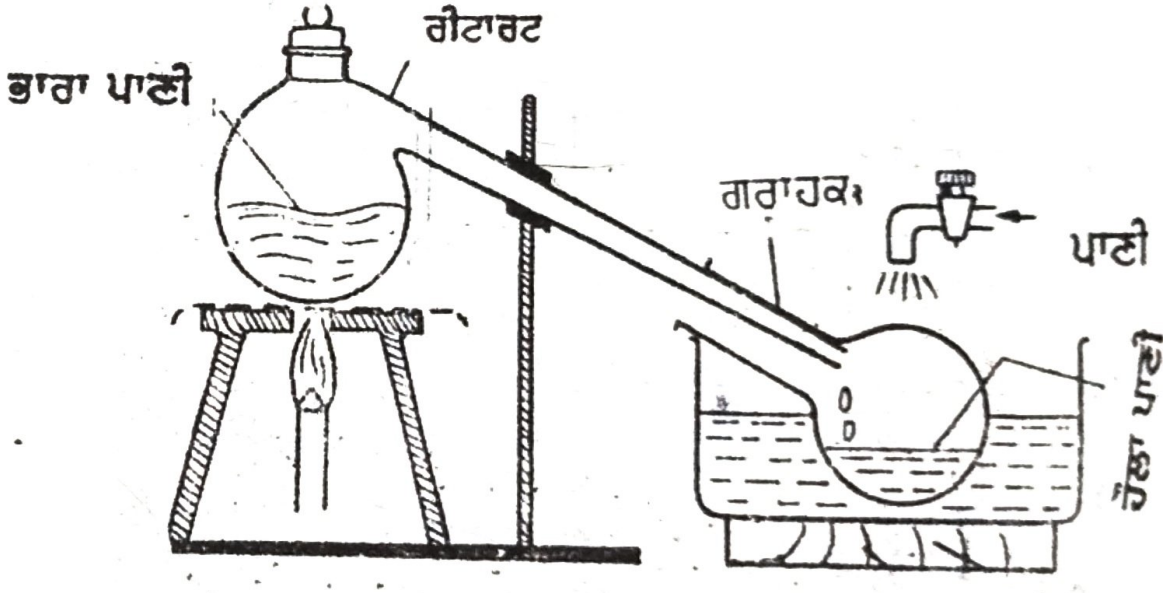
ਸੋਡੀਅਮ ਜੀਉਲਾਈਟ + ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ →

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਜੀਉਲਾਈਟ + ਸੋਡੀ...

(Z—ਜੀਉਲਾਈਟ ਦਾ ਸੰਕੇਤ ਹੈ)

ਤਕਰੀਬਨ 12 ਘੰਟਿਆਂ ਬਾਅਦ ਜੀਉਲਾਈਟ ਦੀ ਸਮਰਥਾ (ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਦੀ) ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਉਪਰੋਕਤ ਜੀਉਲਾਈਟ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਮੁੜ ਉਤੇਜਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(iii) **ਕਸ਼ੀਦਣ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ** : ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਇਹ ਸਭ ਨਾਲੋਂ ਚੰਗੀ ਵਿਧੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲੀਆਂ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਵੀ ਦੂਰ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਹੌਲ਼ਾ ਕਰਨ ਲਈ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਰੀਟਾਰਟ ਵਿੱਚ ਪਾ ਕੇ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿਤਰ 9·3)। ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ ਭਾਫ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਕਰਕੇ ਹੌਲ਼ਾ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 9·3— ਕਸ਼ੀਦਣ ਵਿਧੀ

ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਲਈ ਇਸ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਘੱਟ ਹੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਖਰਚਾ ਬਹੁਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

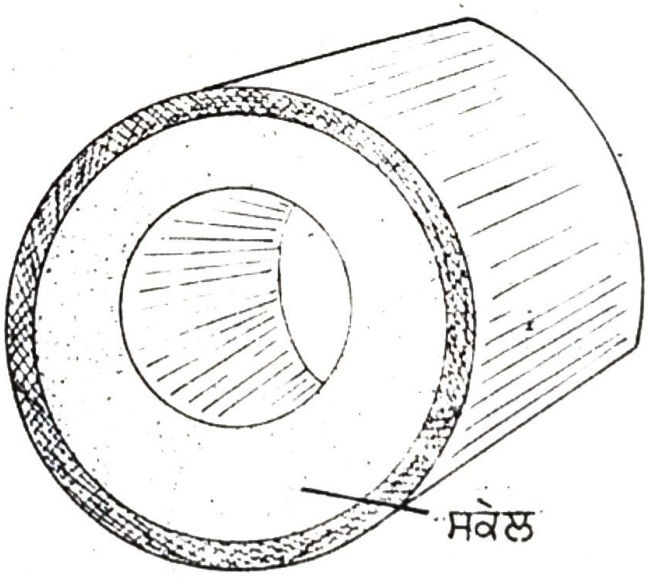
9·8 ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਔਗੁਣ

(1) ਜਿਸ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣ ਘੁਲੇ ਹੋਣ ਉਹ ਪਾਣੀ ਪੀਣ ਦੇ ਯੋਗ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਅਜਿਹੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ਼ ਜੋੜਾਂ ਦੇ ਦਰਦ, ਗਾਊਟ ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।

(2) ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਕੱਪੜੇ ਧੋਣ ਅਤੇ ਨਹਾਉਣ ਲ਼ਈ ਠੀਕ ਨਹੀਂ ਕਿਉਂਕਿ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਹੌਲਾ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਣ ਉੱਤੇ ਹੀ ਸਾਬਣ ਲੋੜ ਨਾਲ਼ੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦੂਜਾ ਜਿਹੜੀ ਸਾਬਣ ਦੀ ਝੱਗ ਬਣਦੀ ਹੈ ਉਹ ਵੀ ਕੱਪੜੇ ਨਾਲ਼ੋਂ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਤਾਰੀ ਨਹੀਂ ਜਾ ਸਕਦੀ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਕੱਪੜਾ ਪੀਲਾ ਪੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(3) ਜਦੋਂ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਕੇਤਲੀ ਵਿੱਚ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਵਿੱਚਲੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਆਦਿ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕੇਤਲੀ ਦੇ ਅੰਦਰਲੇ ਪਾਸਿਆਂ ਤੇ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੀ ਤਹਿ ਜੰਮ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਕੇਤਲੀ ਦੀ "ਫਰ" (Fur) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ "ਫਰ" ਤਾਪ ਦੀ ਕੁਚਾਲਕ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਰੁਕਾਵਟ ਬਣਦੀ ਹੈ।

(4) ਬਾਇਲਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਵਰਤੋਂ ਯੋਗ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿਉਂ ਜੁ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਬਾਇਲਰਾਂ ਵਿੱਚ ਉਬਾਲਣ ਨਾਲ਼ ਉਹਨਾਂ ਅੰਦਰ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ



ਚਿਤਰ 9·4—ਬਾਇਲਰ ਸਕੇਲ

ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੀ ਤਹਿ ਜੰਮ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਤਾਪ ਦੀ ਕੁਚਾਲਕ ਹੈ। ਇਸ ਤਹਿ ਨੂੰ 'ਬਾਇਲਰ ਸਕੇਲ' (ਚਿਤਰ 9·4) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਹਿ ਦੇ ਬਣਨ ਕਾਰਨ ਬਾਇਲਰ ਵਿੱਚਲੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਉਬਾਲਣ ਲਈ ਲੋੜ ਨਾਲੋਂ ਕਿਤੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਬਾਲਣ ਵਰਤਣਾ ਪੈਂਦਾ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਦਰਸਾਏ ਔਗੁਣਾਂ ਕਾਰਨ ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਘਰਾਂ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਤੋਂ ਲਈ ਠੀਕ ਨਹੀਂ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਉਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੌਲ਼ਾ ਪਾਣੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

9·9 ਪਾਣੀ ਦੀ ਰਚਨਾ

ਪਾਣੀ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਸਥਾਈ ਯੌਗਿਕ ਹੈ। 2000°C ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਵੀ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ 2% ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਵੀ ਕੁਚਾਲਕ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਤੇਜ਼ਾਬੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ਼ ਇਸ ਦਾ ਵਿਯੋਜਨ, ਅਰਥਾਤ, ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਪਾਣੀ ਦੀ ਰਚਨਾ ਸੌਖਿਆਂ ਹੀ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਜਿਵੇਂ ਕਿ 7·3 ਵਿੱਚ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਤੇਜ਼ਾਬੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਦੀ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਸਮੇਂ ਤੇ ਰਿਣ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ ਤੇ ਇਕੱਠੀ ਹੋਈ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਧਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡ ਤੇ ਇਕੱਠੀ ਹੋਈ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਨਾਲੋਂ ਲਗਭੱਗ ਦੁਗਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ 2 : 1 ਹੈ।

ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਇਸ ਸਿੱਟੇ ਤੇ ਪਹੁੰਚਦੇ ਹਾਂ ਕਿ

(i) ਪਾਣੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

(ii) ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ 2 : 1 ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਪਾਣੀ ਦੇ ਮੁੱਖ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਦਾ ਵਰਨਣ ਕਰੋ।
2. ਭਾਰਾ ਪਾਣੀ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਤਨੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਹਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਦੀ ਇੱਕ ਇੱਕ ਵਿਧੀ ਦੱਸੋ।

3. ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਪਾਣੀ ਦੀ ਰਚਨਾ ਕਿਵੇਂ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਵੀ ਲਿਖੋ।

4. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੇ ਸੰਖੇਪ ਨੋਟ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਪਰਮਿਊਟਿਟ ਵਿਧੀ (ਅ) ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਔਗੁਣ (ੲ) ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦਾ ਚੱਕਰ।

5. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :

(i) ਗਰਮ ਲੋਹਾ ਭਾਫ਼ ਨਾਲ.....ਗੈਸ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

(ii) ਕਸ਼ੀਦਿਆ ਪਾਣੀ ਸਾਬਣ ਨਾਲ ਸੌਖਿਆ ਹੀ.....ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

(iii) ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨੀ ਕਪੜੇ ਧੋਣ ਵਾਲੇ ਸੋਡੇ ਨੂੰ—..... ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(iv) ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਸਥਾਈ ਭਾਰਾਪਣ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ..... .....ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(v) 'ਬਾਇਲਰ ਸਕੇਲ'.....ਦੀ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(vi) ਪਾਣੀ ਦੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ——————4°C ਤੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

6. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਜਿਹਨਾਂ ਨਾਲ ਤੁਸੀਂ ਸਹਿਮਤ ਹੋ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ 'ਹਾਂ' ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਜਿਹਨਾਂ ਨਾਲ ਅਸਹਿਮਤ ਹੋ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸਾਹਮਣੇ 'ਨਾਂ' ਲਿਖੋ।

(1) ਪਾਣੀ ਇੱਕ ਸਮਅੰਗੀ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ। ——————

(2) ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਕਸ਼ੀਦਣਾ ਇੱਕ ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੈ। ——————

(3) ਪਾਣੀ ਦੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਘਣਤਾ 0°C ਤੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ——————

(4) ਤੇਜ਼ਾਬਿਆ ਪਾਣੀ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਸੁਚਾਲਕ ਹੈ। ——————

(5) ਪਾਣੀ ਦਾ ਅਸਥਾਈ ਭਾਰਾਪਣ ਉਸ ਵਿੱਚ ਘੁਲੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਕਾਰਨ ਹੈ। ——————

7. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਉੱਤਰ ਇੱਕ-ਦੋ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਦਿਓ।

(i) ਕਿਹੜੀ ਧਾਤ ਭਾਫ਼ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ——————

(ii) ਵਪਾਰਿਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਾਰੇਪਣ ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਦੀ ਵਰਤੀ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਵਿਧੀ ਦਾ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ——

(iii) ਕਿਹੜਾ ਯੋਗਿਕ ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ——

(iv) ਕਿਸ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਘਣਤਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ——

(v) ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕੋਕ ਉਤੋਂ ਭਾਫ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਉਤਪੱਨ ਹੋਈ ਗੈਸ ਦਾ ਆਮ ਨਾਮ ਕੀ ਹੈ। ——

(vi) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਕਿਹੜੇ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲ਼ ਕੇ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ——

————

10

ਕਾਰਬਨ

10·1 ਜਾਣ-ਪਛਾਣ

ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਸੰਸਾਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ, ਕਾਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ, ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ, ਚਰਬੀ ਆਦਿ ਕਈ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਂਝਾ ਅਤੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਤੱਤ ਕਾਰਬਨ ਹੈ।

ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਖੰਡ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਤੁਪਕੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੇ ਪਾਓ। ਖੰਡ ਝੱਟ ਝੁਲਸਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਇੱਕ ਕਾਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਫੁੱਲਿਆ ਹੋਇਆ ਪਦਾਰਥ ਪਰਖ ਨਲੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆਉਣ ਦਾ ਜਤਨ ਕਰੇਗਾ। ਇਹ ਕਾਲਾ ਪਦਾਰਥ ਕਾਰਬਨ ਹੀ ਹੈ।

ਲੱਕੜ ਦੇ ਬੂਰੇ ਜਾਂ ਮਾਸ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚੋਂ ਬਦਬੂਦਾਰ ਧੂੰਆਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਖੀਰ ਤੇ ਇੱਕ ਕਾਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪਦਾਰਥ ਬਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵੀ ਕਾਰਬਨ ਹੀ ਹੈ। ਪੱਥਰ ਦਾ ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਲੱਕੜੀ ਦਾ ਕੋਲਾ ਵੀ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਦੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਰੂਪ ਹਨ। ਸੋ ਕਾਰਬਨ ਇੱਕ ਜਾਣਿਆ ਪਹਿਚਾਣਿਆ ਕਾਲਾ ਤੱਤ (Black element) ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ, ਪੱਥਰ ਅਤੇ ਲੱਕੜ ਦੇ ਕੋਲੇ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਚਾਰਕੋਲ (Charcoal) ਦੇ ਲਾਤੀਨੀ ਨਾਂ **'ਕਾਰਬੋ'** (*Carbo*) ਤੋਂ ਹੀ ਇਸ ਦਾ ਨਾਂ ਕਾਰਬਨ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

10·2 ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਸਥਾਨ

ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਸੰਯੁਕਤ ਅਤੇ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਹੀਰਾ, ਗ੍ਰੇਫਾਈਟ ਅਤੇ ਕੋਲੇ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਯੋਗਿਕ ਵੀ ਹਨ। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ (CO_2) ਗੈਸ ਵੀ ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਯੋਗਿਕ ਹੀ ਹੈ। ਵੱਖ-ਵੱਖ ਧਾਤਾਂ ਦੇ

ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਖਣਿਜਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਖਣਿਜ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਹਨ :

ਖਣਿਜ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਨਾਂ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਫਾਰਮੂਲਾ
ਚੂਨੇ ਦਾ ਪੱਥਰ	ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ	$CaCO_3$
ਕੈਲਾਮਿਨ	ਜ਼ਿੰਕ ਕਾਰਬੋਨੇਟ	$ZnCO_3$
ਮੈਗਨੇਸਾਈਟ	ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ	$MgCO_3$

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁਕਿਆ ਹੈ ਕਿ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚ ਵੀ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਫੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਕਾਰਬਨੀ ਜਾਂ ਆਰਗੈਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਅਰਥਾਤ ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਧਰਤੀ ਵਿੱਚੋਂ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਪੈਟ੍ਰੋਲੀਅਮ ਜਾਂ ਖਣਿਜੀ ਤੇਲਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

10·3 ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਰੂਪਾਂਤਰ

ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਕਈ ਰੂਪ ਹਨ। ਪਰ ਇਹ ਸਾਰੇ ਰੂਪ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਖੋਂ ਇੱਕ ਹੀ ਹਨ। ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਰੂਪਾਂ ਨੂੰ ਰੂਪਾਂਤਰ (Allotropic forms) ਜਾਂ ਐਲੋਟ੍ਰੋਪ (Allotropes) ਆਖਦੇ ਹਨ। ਭਿੰਨ ਰੂਪਤਾ ਜਾਂ ਐਲੋਟ੍ਰੋਪੀ (Allotropy) ਤੱਤ ਦਾ ਉਹ ਗੁਣ ਹੈ ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਤੱਤ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅਜਿਹੇ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਚਰਦਾ ਹੈ ਜਿਹਨਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਤਾਂ ਵੱਖੋ ਵੱਖਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪ੍ਰੰਤੂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕਾਰਬਨ, ਗੰਧਕ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਭਿੰਨ ਰੂਪਤਾਂ ਦਰਸਾਉਣ ਵਾਲੇ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਤੱਤ ਹਨ।

ਹੀਰਾ ਅਤੇ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਰਵੇਦਾਰ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਦੋ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਹਨ। ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਦੂਜੇ ਰੂਪ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਲੱਕੜੀ ਦਾ ਕੋਲਾ, ਕੱਜਲ, ਕੋਕ ਆਦਿ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਦੇ ਸੂਖਮ ਰੂਪ ਹੀ ਹਨ।

1. ਹੀਰਾ : ਹੀਰਾ ਰਵੇਦਾਰ, ਸਖਤ, ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਅਤੇ ਚਮਕੀਲਾ ਪਦਾਰਥ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਹੀਰੇ ਦੱਖਣੀ ਅਫ਼ਰੀਕਾ, ਬ੍ਰਾਜ਼ੀਲ, ਆਸਟਰੇਲੀਆ ਅਤੇ ਭਾਰਤ ਦੀ ਖਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਦੁਨੀਆਂ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਹੀਰਾ 'ਕੋਹ-ਏ-ਨੂਰ' ਭਾਰਤ ਦੀ ਖਾਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੀ ਮਿਲਿਆ ਸੀ।

ਅਜਿਹਾ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਕਿਰਤਕ ਹੀਰੇ ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਪਿਘਲੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚੋਂ ਉੱਚ ਦਾਬ ਅਧੀਨ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀਕਰਨ ਨਾਲ ਬਣਦੇ ਹਨ।

ਹੀਰੇ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਹੀਰਾ ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਹੇਠ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ :

1. ਹੀਰਾ ਰੰਗਹੀਣ ਰਵੇਦਾਰ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹੈ।

2. ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੀਰਾ ਸਭ ਤੋਂ ਕਠੋਰ ਪਦਾਰਥ ਹੈ। ਇਹ ਸੰਗਮਰਮਰ ਅਤੇ ਕੱਚ ਤੇ ਝਰੀਟ ਪਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

3. ਇਹ ਤਾਪ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਕੁਚਾਲਕ ਹੈ।

4. ਕਿਸੇ ਵੀ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਾਂ ਖਾਰ ਦਾ ਹੀਰੇ ਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।

5. ਸ਼ੁੱਧ ਹੀਰੇ ਨੂੰ 800°C ਤੋਂ 900°C ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਜਲਾਉਣ ਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਪਿਛੇ ਕੁਝ ਵੀ ਨਹੀਂ ਬਚਦਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਹੀਰਾ ਕਾਰਬਨ ਦਾ 100 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਹੈ।

6. ਇਸ ਦੇ ਪਿਘਲਾਓ ਦਰਜਾ ਬਹੁਤ ਉੱਚਾ (ਲੱਗਭੱਗ 3600°C) ਹੈ।

7. ਹੀਰਾ ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਘਣਾ ਰੂਪ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਵਸਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 3·5 ਹੈ।

8. ਹਵਾ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਇਸ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਗਰੇਫਾਈਟ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਹੀਰੇ ਦੇ ਲਾਭ

1. ਹੀਰੇ ਦੇ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਟੁਕੜੇ ਕੱਚ ਆਦਿ ਨੂੰ ਕੱਟਣ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਇੱਕ ਕਠੋਰ ਪਦਾਰਥ ਹੈ।

2. ਹੀਰਿਆਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਕੀਮਤੀ-ਕੀਮਤੀ ਗਹਿਣੇ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਮੰਤਵ ਲਈ ਕੁਦਰਤੀ ਹੀਰਿਆਂ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਵਿਧੀ ਨਾਲ ਤਰਾਸ਼ ਕੇ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਕੁਦਰਤੀ ਹੀਰੇ ਪਹਿਲਾਂ ਚਮਕੀਲੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ।

3. ਹੀਰੇ ਤੋਂ ਬਣੇ ਔਜ਼ਾਰ ਸੰਗਮਰਮਰ ਕੱਟਣ ਅਤੇ ਸਖ਼ਤ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁਰਾਖ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

4. ਹੀਰੇ ਦੇ ਰੇਤ ਵਰਗੇ ਕਣ ਕੀਮਤੀ ਪੱਥਰਾਂ ਨੂੰ ਪਾਲਸ਼ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

(ਅ) ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ

ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਕਾਲੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਨਰਮ ਅਤੇ ਚੀਕਣਾ ਪਾਊਡਰ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ

ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ 'ਪਲੰਬੇਗੋ' (Plumbago) ਜਾਂ 'ਬਲੈਕ ਲੈੱਡ' (Black lead) ਆਖਦੇ ਹਨ। ਲੰਕਾ, ਸਾਇਬੇਰੀਆ, ਅਮਰੀਕਾ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੇ ਵੱਡੇ ਭੰਡਾਰ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਭੱਠੀ ਵਿੱਚ ਕੋਕ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪ ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਨਾਲ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਕੋਕ ਨੂੰ ਆਕਸੀਕਰਨ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਰੇਤ ਦੀ ਪਰਤ ਨਾਲ ਢੱਕ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਕਾਲੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਇੱਕ ਨਰਮ ਰਵੇਦਾਰ ਪਾਊਡਰ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਧਾਤਾਂ ਵਰਗੀ ਚਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਛੂਹਣ ਤੇ ਇਹ ਚੀਕਣਾ ਲਗਦਾ ਹੈ।

2. ਇਹ ਕਾਗਜ਼ ਤੇ ਲਕੀਰ ਪਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

3. ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਤਾਪ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਸੁਚਾਲਕ ਹੈ।

4. ਇਹ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਵੀ ਨਹੀਂ ਪਿਘਲਦਾ ਪਰੰਤੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ 690°C ਤੇ ਬਲ ਕੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

5. ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸ਼ੋਰੇ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਇੱਕ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪਾਊਡਰ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਗਰੇਫ਼ੈਟਿਕ ਐਸਿਡ (Graphitic acid, $C_{11}H_4O_5$) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।]

ਲਾਭ

1. ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਪੈਨਸਿਲਾਂ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

2. ਇਸ ਤੋਂ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਦੀਆਂ ਕੁਠਾਲੀਆਂ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

3. ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਦੀਆਂ ਛੜਾਂ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਹੋਰ ਸਮਾਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

4. ਇਹ ਭੱਠੀਆਂ ਲਈ ਇੱਕ ਖਾਸ ਪੇਂਟ 'ਗ੍ਰੇ-ਪੇਂਟ' (Grey paint) ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਤੇ ਤਾਪ ਦਾ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਇਸ ਪੇਂਟ ਵਿੱਚ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਦੇ ਪਾਊਡਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਭਾਰੀ ਮਸ਼ੀਨਰੀ ਵਿੱਚ ਜਿੱਥੇ ਤੇਲ ਨਹੀਂ ਵਰਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਇਹ ਲੂਬਰੀਕੈਂਟ (Lubricant) ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

10·4 ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮਾਨਤਾ

ਜੇਕਰ ਅਸੀਂ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ

ਜਲਾਈਏ ਤਾਂ ਹਰ ਇੱਕ ਤੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੀ ਬਰਾਬਰ ਮਾਤਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਸਮਾਨ ਹਨ।

10·5 ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਹੀਰਾ ਅਤੇ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਨਾ ਤਾਂ ਖੁਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਸੌਖਿਆਂ ਬਲਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਇਹਨਾਂ ਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਅਤੇ ਖਾਰਾਂ ਦਾ ਕੋਈ ਅਸਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਦੂਜੇ ਰੂਪਾਂਤਰ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕੋਲਾ, ਕੋਕ, ਕੱਜਲ ਆਦਿ ਜ਼ਿਆਦਾ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਨ। ਸਧਾਰਨ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਹੇਠ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ।

1. ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਣਾ : ਜਦੋਂ ਕਾਰਬਨ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਵਿੱਚ ਬਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਫੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਤਾਪ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + heat$$

ਕਾਰਬਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਤਾਪ

ਜਦੋਂ ਕਾਰਬਨ ਨੂੰ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਦੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਪੂਰੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

ਕਾਰਬਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

2. ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (ਗੁਣ) : ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ :

$$Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$$

ਆਇਰਨ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ → ਲੋਹਾ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$$

ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ → ਜ਼ਿੰਕ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

3. (ੳ) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪ ਤੇ ਗਰਮ ਕੀਤੀ ਕਾਰਬਨ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਮੀਥੇਨ (Methane, CH_4) ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$C + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} CH_4$$

ਕਾਰਬਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਮੀਥੇਨ

(ਅ) ਦੋ ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ ਦੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਡਾਂ ਵਿਚਾਲੇ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਚੰਗਿਆੜੀ ਵਿੱਚੋਂ ਜਦੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਐਸਿਟਲੀਨ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$2C + H_2 \longrightarrow C_2H_2$$

ਕਾਰਬਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਐਸਿਟਲੀਨ

4. ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ (ਚੂਨਾ) ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ (ਕੋਕ) ਨੂੰ ਇਕੱਠਿਆਂ ਜਦੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀ ਭੱਠੀ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$CaO + 3C \rightarrow CaC_2 + CO$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਿਲੀਕਾਨ ਕਾਰਬਾਈਡ ਅਤੇ ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

$$SiO_2 + 3C \rightarrow SiC + 2CO$$

ਸਿਲੀਕਾਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ → ਸਿਲੀਕਾਨ ਕਾਰ ਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

ਸਿਲੀਕਾਨ ਕਾਰਬਾਈਡ ਦਾ ਵਪਾਰਕ ਨਾਂ 'ਕਾਰਬੋਰੰਡਮ' ਹੈ।

$$2Al_2O_3 + 9C \rightarrow Al_4C_3 + 6CO$$

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ → ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

5. ਗੰਧਕ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : 1000°C ਤੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਦੀ ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$C + 2S \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

ਕਾਰਬਨ + ਸਲਫ਼ਰ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ

6. ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਰਬਨ ਦੀ ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ

ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਉਪਜਦੀਆਂ ਹਨ।

$$2H_2SO_4 + C \rightarrow 2H_2O + CO_2 + 2SO_2$$

ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਕਾਰਬਨ → ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

7. ਸ਼ੋਰੇ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਗਾੜ੍ਹਾ ਸ਼ੋਰੇ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਕਾਰਬਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$4HNO_3 + C \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + CO_2 + 4NO_2$$

(ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ)

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਕਾਰਬਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

(ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ)

ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤੋਂ ਪਤਾ ਚਲਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਾਰਬਨ ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਅਤੇ ਸ਼ੋਰੇ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦਾ ਲਘੂਕਰਨ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

8. ਭਾਫ਼ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਰਬਨ ਭਾਫ਼ ਦਾ ਲਘੂਕਰਨ ਕਰਕੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਉਪਜਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ 'ਵਾਟਰ ਗੈਸ' ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

$$\underset{\text{(ਭਾਫ)}}{H_2O} + C \rightarrow \underbrace{CO + H_2}_{\text{(ਵਾਟਰ ਗੈਸ)}}$$

ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ → ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(ਭਾਫ਼) (ਵਾਟਰ ਗੈਸ)

ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਗੱਲ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਕਾਰਬਨ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨੀ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅੰਗ ਹੈ। ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਹੈਲੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਆਦਿ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਰਾਹੀਂ ਲੱਖਾਂ ਕਾਰਬਨੀ ਯੌਗਿਕ ਬਣਦੇ ਹਨ।

10·6 ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ

ਕਾਰਬਨ ਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਦੋ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ : (ੳ) ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ (ਅ) ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਦੋਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਾਰਬਨ ਨੂੰ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਉਦੋਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਾਰਬਨ ਨੂੰ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਦੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

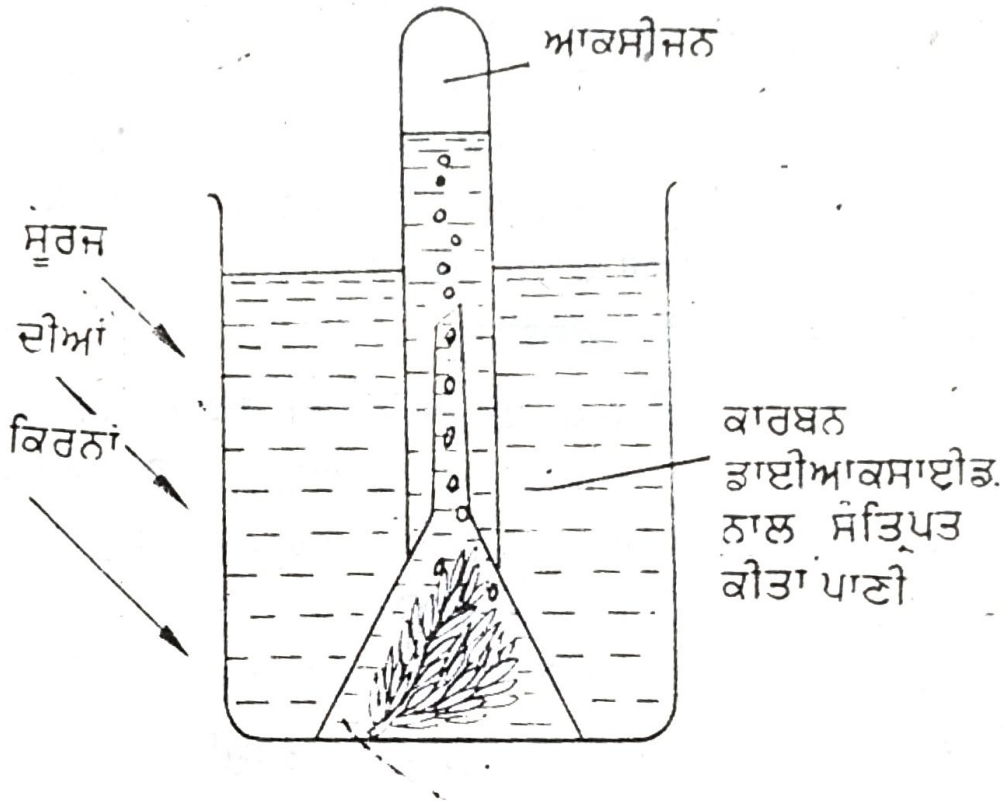
ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਸੰਬੰਧੀ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਛੋਟੀਆਂ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਹੀ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਇੱਥੇ ਕੇਵਲ ਅਸੀਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀਆਂ ਜੀਵ-ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ (Biological processes) ਬਾਰੇ ਹੀ ਵਿਚਾਰ ਕਰਾਂਗੇ।

10·7 ਜੀਵ-ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ

ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਸਰੀਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਨ ਵਾਲੀਆਂ ਵਭਿੰਨ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਜੀਵ-ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਰੋਲ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਅਸੀਂ ਦੋ ਅਜਿਹੀਆਂ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਾਂਗੇ।

(1) ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸਾਹ-ਕਿਰਿਆ : ਅਸੀਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਸਾਹ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਸਾਹ ਨਲੀ ਰਾਹੀਂ ਹਵਾ ਸਾਡੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਉੱਥੇ ਇਹ ਸਰੀਰ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਆਏ ਅਸ਼ੁੱਧ ਲਹੂ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ਲਹੂ ਵਿਚਲੀਆਂ ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੀਆਂ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਹਵਾ ਵਿਚਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਆਕਸੀਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸ਼ੁੱਧ ਲਹੂ ਸਾਡੇ ਦਿਲ ਨੂੰ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਆਕਸੀਕਰਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਉਤਪੰਨ ਹੋਏ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਅਸੀਂ ਸਾਹ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਕੱਢ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਇਹੋ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਅਸੀਂ ਚੂਨੇ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਫੂਕਾਂ ਮਾਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਚੂਨੇ ਦਾ ਪਾਣੀ ਦੁਧੀਆ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵਿੱਚ ਪੌਦੇ ਹਵਾ ਵਿਚਲੀ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਤੋਂ ਗੂਲੂਕੋਜ਼, ਸਟਾਰਚ ਅਤੇ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਇਸ ਕੰਮ ਵਿੱਚ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਪੱਤਿਆਂ ਵਿਚਲਾ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਕਲੋਰੋਫਿਲ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਭੂਮਿ



ਚਿਤਰ 10·1—ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸ਼ੰਸਲੇਸ਼ਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ

ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ (ਚਿਤਰ 10·1)। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{(ii) ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ}]{\text{(i) ਕਲੋਰੋਫਿਲ}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

$$\text{ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ} + \text{ਪਾਣੀ} \xrightarrow[\text{(ii) ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ}]{\text{(i) ਕਲੋਰੋਫਿਲ}} \text{ਗੁਲੂਕੋਜ਼} + \text{ਆਕਸੀਜਨ}$$

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਿਰਿਆ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨਾਲ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਕੀਤਾ ਪਾਣੀ ਇੱਕ ਟੱਪ ਵਿੱਚ ਲਓ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਹਰੇ ਪੱਤੇ ਰੱਖ ਕੇ ਉੱਪਰ ਇੱਕ ਕੀਪ ਮੂੰਧੀ ਮਾਰੋ। ਕੀਪ ਉੱਪਰ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਭਰੀ ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਰੱਖੋ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿਤਰ 10·1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ

ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਸਾਰੇ ਉਪਕਰਨ ਨੂੰ ਧੁੱਪ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ। ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਬਾਅਦ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਬੁਲਬਲੇ ਉਠਦੇ ਦਿਖਾਈ ਦੇਦਗੇ। ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਕੁਝ ਗੈਸ ਇਕੱਠੀ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਗੈਸ ਦੀ ਸੁਲਗਦੀ ਹੋਈ ਤੀਲੀ ਨਾਲ਼ ਪਰਖ ਕਰੋ। ਇਹ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ਼ ਬਲਣ ਲੱਗ ਪਵੇਗੀ। ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਆਕਸੀਜਨ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਯੋਗ ਰਾਹੀਂ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਹਰੇ ਪੱਤਿਆਂ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲ਼ੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ।

10·8 ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

ਤੁਸੀਂ ਅੰਗੀਠੀ ਵਿੱਚ ਬਲਦੇ ਕੋਲਿਆਂ ਤੇ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਲਾਟ ਜ਼ਰੂਰ ਦੇਖੀ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਹ ਲਾਟ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੇ ਬਲਣ ਤੋਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕੋਲੇ ਦੀ ਅਧੂਰੀ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਕਾਰਨ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$2C + O_2 \rightarrow 2CO$$

ਕਾਰਬਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

10·9 ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

1. ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕੋਲੇ ਤੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ : ਜਦੋਂ ਲਾਲ ਕੀਤੇ ਗਰਮ ਕੋਲੇ ਉੱਤੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$CO_2 + C \xrightarrow{\text{(ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ)}} 2CO$$

ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ —(ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ)→ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ ਗੈਸ ਨੂੰ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ ਦੇ ਘੋਲ਼ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਉਣ ਉਪਰੰਤ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਉੱਤੇ ਇਕੱਠੀ ਕਰ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ ਦੇ ਘੋਲ਼ ਵਿੱਚ ਘੁਲ਼ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਸਾਵਧਾਨੀ : ਇਸ ਗੈਸ ਨੂੰ ਕਦੀ ਨਹੀਂ ਸੁੰਘਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਬਹੁਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸ ਹੈ।

ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰੀ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਗੈਸ ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

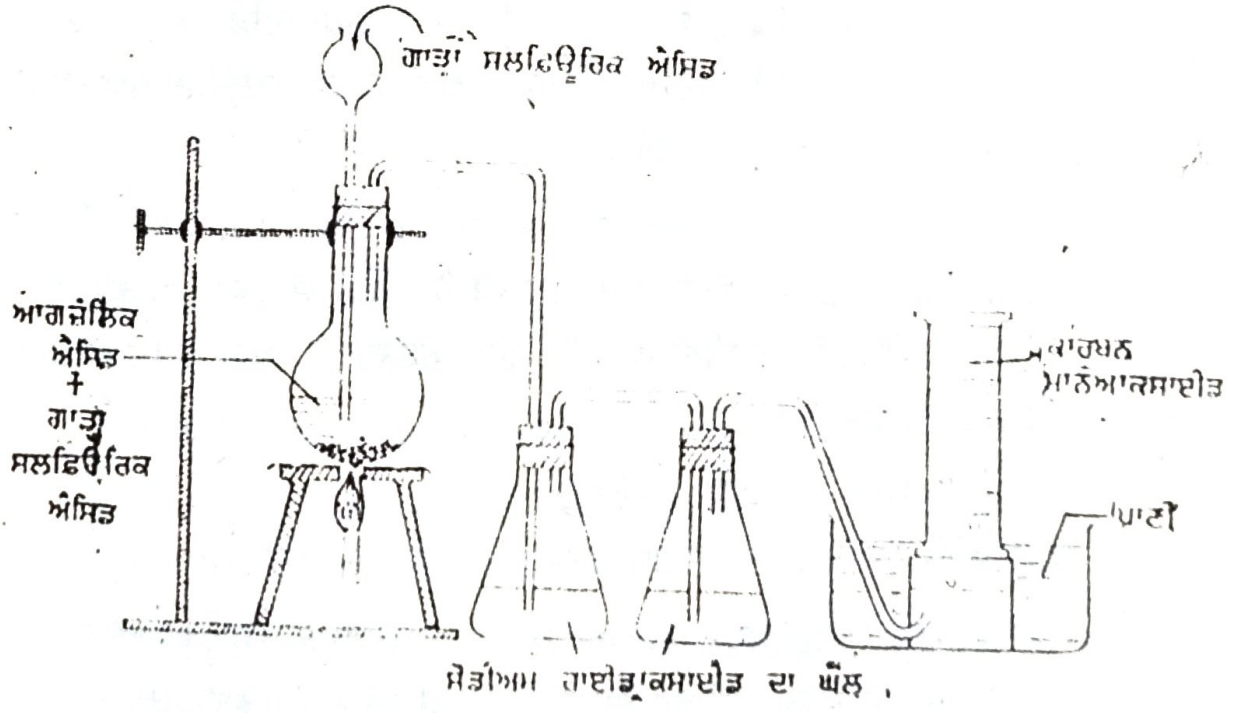
ਗੋਲ ਥੱਲੇ ਵਾਲ਼ੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਰਵੇ ਲਓ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਗਾੜ੍ਹਾ ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾ ਕੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰੋ।

$$\begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \xrightarrow{H_2SO_4} CO_2 + CO + H_2O$$

ਗਾੜ੍ਹਾ ਗੰਧਕ
ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ——→ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ
ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

(ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜਲ-ਸੋਖਕ ਵਜੋਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ)

ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਉਤਪੰਨ ਹੋਏ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ਼ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ਼ ਵਿੱਚ ਘੁਲ਼ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਇਕੱਠਾ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 10·2)।



ਚਿਤਰ 10.2—ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

10.10 ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਅਤੇ ਸੁਆਦਹੀਣ ਹੈ।

2. ਇਹ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਹਲਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

3. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ, ਇਸੇ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਤੇ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

4. ਇਹ ਬਹੁਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਸ ਗੈਸ ਦਾ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਹਜ਼ਾਰਵਾਂ ਹਿੱਸਾ ਵੀ ਸਿਰ ਦਰਦ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਇਹ 1 ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਤੱਕ ਵੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਮੌਤ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਲਹੂ ਦੇ ਹੈਮੋਗਲੋਬਿਨ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਕਾਰਬਾਕਸੀ-ਹੈਮੋ-ਗਲੋਬਿਨ ਨਾਮੀ ਯੌਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਲਹੂ ਆਕਸੀਜਨ ਵਾਹਕ (oxygen carrier) ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦਾ, ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਮੌਤ ਹو ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. ਲਿਟਮਸ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਲਿਟਮਸ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਨਾ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰੀ।

2. ਬਲਣਸ਼ੀਲਤਾ : ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਇੱਕ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਗੈਸ ਹੈ ਅਤੇ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਲਾਟ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਵਿੱਚ ਬਲਣ ਨਾਲ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਵੀ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2 + heat$$

ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਤਾਪ

3. ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ, ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ, ਫੈਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਆਦਿ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਉਪਰੰਤ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਲਘੂਕਰਨ ਕਰਕੇ ਸੰਬੰਧਤ ਧਾਤਾਂ (corresponding metals) ਬਣਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$$

ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ → ਜ਼ਿੰਕ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

ਆਇਰਨ ਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ → ਆਇਰਨ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

4. ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਮੀਥਾਈਲ ਐਲਕੋਹਲ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{ZnO} CH_3OH$$

ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ —ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ→ ਮੀਥਾਈਲ ਅਲਕੋਹਲ

5. ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : 200°C ਤੇ ਉੱਚ ਦਾਬ ਅਧੀਨ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਸੋਡੀਅਮ ਫਾਰਮੇਟ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$CO + NaOH \xrightarrow{200°C} HCOONa$$

ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ —200°C→ ਸੋਡੀਅਮ ਫਾਰਮੇਟ

6. ਨਿਕਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : 50°C ਤੇ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਨਿਕਲ ਉਪਰੋਂ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਨਿਕਲ ਕਾਰਬੋਨਾਈਲ ਨਾਮੀ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਯੌਗਿਕ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$Ni + 4CO \xrightarrow{50°C} Ni(CO)_4$$

ਨਿਕਲ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ —50°C→ ਨਿਕਲ ਕਾਰਬੋਨਾਈਲ

ਨਿਕਲ ਕਾਰਬੋਨਾਈਲ ਦਾ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਸਾਰ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$Ni(CO)_4 \rightarrow Ni + 4CO$$

ਨਿਕਲ ਕਾਰਬੋਨਾਈਲ → ਨਿਕਲ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ

ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਨਿਕਲ ਨੂੰ ਸ਼ੁੱਧ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

10·11 ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਲਾਭ

1. ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪ੍ਰੋਡਿਊਸਰ ਗੈਸ (ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋ-

ਆਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ) ਅਤੇ ਵਾਟਰ ਗੈਸ (ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ) ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅੰਗ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਬਾਲਣ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

2. ਮੀਥਾਈਲ ਐਲਕੋਹਲ ਦੀ ਵਪਾਰਕ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਇਹ ਗੈਸ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

3. ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਇੱਕ ਲਘੂ ਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਵੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਨਿਕਲ ਧਾਤ ਨੂੰ ਸ਼ੁਧ ਕਰਨ ਲਈ ਵੀ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. (ੳ) ਕਿਸੇ ਤੱਤ ਦੀ ਰੂਪਾਂਤਰਤਾ ਤੋਂ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ?
ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਕੋਈ ਚਾਰ ਰੂਪਾਂਤਰਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ਤੁਸੀਂ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮਾਨਤਾ ਕਿਵੇਂ ਸਿੱਧ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ?

(ਅ) ਕਾਰਬਨ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ :
(i) ਗੰਧਕ (ii) ਆਕਸੀਜਨ (iii) ਭਾਫ਼ (iv) ਗਾੜ੍ਹਾ ਸ਼ੋਰੇ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ (v) ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ।

2. ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਗੁਣ ਅਤੇ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

3. ਜੀਵ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦਾ ਮਹੱਤਵ ਵਿਸਥਾਰ ਪੂਰਵਕ ਲਿਖੋ।

4. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਹੀ ਉੱਤਰ ਦਾ ਨੰਬਰ ਸਾਹਮਣੇ ਦਿੱਤੀ ਖਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਲਿਖੋ।

(ੳ) ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ
(i) ਗਰੇਫ਼ਾਈਟ, (ii) ਲੱਕੜ ਦਾ ਕੋਲਾ, (iii) ਹੀਰਾ, (iv) ਕੱਜਲ ਹੈ।———

(ਅ) ਕੱਚ ਕੱਟਣ ਲਈ ਹੀਰਾ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ
(i) ਇਹ ਕਾਰਬਨ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਹੈ, (ii) ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, (iii) ਸਖ਼ਤ ਹੁੰਦਾ, (iv) ਰਵੇਦਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।———

(ੲ) ਜਦੋਂ (i) ਚੂਨੇ ਦਾ ਪੱਥਰ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, (ii) ਚੂਨਾ ਅਤੇ ਕੋਕ, (iii) ਚੂਨਾ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕ-ਸਾਈਡ, (iv) ਚੂਨਾ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ। ————

(ਸ) ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ (i) ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ, (ii) ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, (iii) ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, (iv) ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕ-ਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ————

(ਹ) ਨਿਕਲ ਨੂੰ (i) ਕੋਕ, (ii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, (ii) ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕ-ਸਾਈਡ, (iv) ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਨਾਲ਼ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਸ਼ੁੱਧ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ————

ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਨੂੰ ਢੁਕਵੇਂ ਸ਼ਬਦਾਂ ਨਾਲ਼ ਪੂਰੇ ਕਰੋ :

(i) ਪੈਨਸਿਲਾਂ ਬਣਾਉਣ ਲਈ————ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਹੀਰਾ ਅਤੇ ਕੋਲਾ————ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ————ਹਨ।

(iii) ਸੂਰਜ ਦੀ ਰੋਸ਼ਨੀ ਵਿੱਚ ਪੌਦੇ————ਗੈਸ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ————ਗੈਸ ਬਾਹਰ ਕੱਢਦੇ ਹਨ।

(iv) ————ਅਤੇ————ਨੂੰ————°C ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਨਿਕਲ ਕਾਰਬੋਨਾਈਲ ਬਣਦਾ ਹੈ।

————

11

ਬਾਲਣ ਅਤੇ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ

11·1 ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਕੀ ਹੈ ?

ਇਹ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੀ ਹੋ ਕਿ ਵਸਤੂਆਂ ਹਵਾ ਦੀ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬਲ ਕੇ ਸੰਗਤੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਓ ਇੱਥੇ ਅਸੀਂ ਸਲਫਰ, ਫਾਸਫੋਰਸ, ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਬਾਰੇ (ਆਕਸੀਜਨ) ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ।

$$S + O_2 \rightarrow SO_2 + heat$$

ਸਲਫਰ + ਆਕਸੀਜਨ → ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਤਾਪ

$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5 + heat$$

ਫਾਸਫੋਰਸ + ਆਕਸੀਜਨ → ਫਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ + ਤਾਪ

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + heat$$

ਕਾਰਬਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਤਾਪ

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO + heat$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਆਕਸੀਜਨ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਤਾਪ

ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ

(ੳ) ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ ਅਤੇ

(ਅ) ਤਾਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਸੋ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਉਹ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਵਸਤਾਂ (ਤੱਤ ਜਾਂ ਯੌਗਿਕ) ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਗਰਮੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਊਰਜਾ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਮਿਲ਼ੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਲੋਹੇ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਸੰਯੋਜਨ ਨਾਲ਼ ਲੋਹੇ ਦਾ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਨਾ ਵੀ ਇੱਕ ਧੀਮੀ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਸੌਖਿਆਂ ਪਤਾ ਨਹੀਂ ਲਗਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਸਾਹ ਲੈਣਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਧੀਮੀ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਹੈ।

ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਸਾਰੀਆਂ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਹੀ ਵਾਪਰਨ। ਜਦੋਂ ਐਂਟੀਮਨੀ ਕਲੋਰੀਨ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਵਿੱਚ ਬਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਤਾਪ ਅਤੇ ਰੋਸ਼ਨੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$2Sb + 3Cl_2 \rightarrow 2SbCl_3 + heat$$

ਐਂਟੀਮਨੀ + ਕਲੋਰੀਨ → ਐਂਟੀਮਨੀ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਤਾਪ

$$3Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2 + heat$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ + ਤਾਪ

ਉਪਰੋਕਤ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਵਸਤਾਂ ਦੇ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਵਿੱਚ ਬਲ ਕੇ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਣ ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਤੱਕ ਹੀ ਸੀਮਤ ਨਹੀਂ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਕੋਈ ਵੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।

11·2 ਬਲ਼ਣ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ

ਤੁਸੀਂ ਜਾਣਦੇ ਹੋ ਕਿ ਕਾਗਜ਼, ਸੁੱਕਾ ਘਾਹ, ਸਪਿਰਟ, ਮੁਸ਼ਕਕਾਫ਼ੂਰ (camphor), ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ, ਆਦਿ ਨੂੰ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ਼ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਪੱਥਰ, ਕੱਚ, ਆਦਿ ਨੂੰ ਅੱਗ ਨਹੀਂ ਲਗਦੀ। ਇਸ ਲਈ

(i) ਜਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਸੌਖਿਆਂ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਵੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤਾਂ (combustible substances) ਆਖਦੇ ਹਨ ਅਤੇ

(ii) ਜਿਹੜੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਨੂੰ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ਼ ਅੱਗ ਨਾ ਲੱਗੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਲਣਹੀਣ ਵਸਤਾਂ (non-combustible substances) ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਸੋ ਕਿਸੇ ਭੀ ਬਲ਼ਣ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਦਾ ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ।

ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਬਲਦੀ ਲੱਕੜ ਜਾਂ ਕੋਲਿਆਂ ਨੂੰ ਬੁਝਾਉਣ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਉੱਪਰ ਕਈ ਵਾਰੀ ਕੋਈ ਭਾਂਡਾ ਮੂਧਾ ਮਾਰ ਦੇਂਦੇ ਹਾਂ। ਕੁਝ ਚਿਰ ਬਾਅਦ ਅੱਗ ਬੁਝ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਵੇਂ ਹੀ ਬਲਦੀ ਮੋਮਬੱਤੀ ਉੱਪਰ ਜੇ ਕੋਈ ਜਾਰ ਜਾਂ ਬੀਕਰ ਮੂਧਾ ਮਾਰ

ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਨਾ ਮਿਲਣ ਕਾਰਨ ਮੋਮਬੱਤੀ ਬੁਝ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਕੇਵਲ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਦਾ ਹੋਣਾ ਹੀ ਕਾਫੀ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਬਲਣ ਸਹਾਇਕ, ਜਿਵੇਂ ਆਕਸੀਜਨ, ਵੀ ਲੋੜੀਂਦੀ ਹੈ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਦੂਸਰੀ ਜ਼ਰੂਰੀ ਸ਼ਰਤ ਬਲਣ ਸਹਾਇਕ ਦਾ ਹੋਣਾ ਹੈ।

ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਲਿਆਂ ਦੀ ਅੰਗੀਠੀ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾ ਬਾਲਣ ਲਈ ਪਹਿਲਾਂ ਕੁਝ ਕਾਗਜ਼ ਦੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲਗਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹਨਾਂ ਕਾਗਜ਼ਾਂ ਦੀ ਅੱਗ ਤੋਂ ਲੱਕੜ ਦੇ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲਗਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਇਸ ਕੰਮ ਲਈ ਅਸੀਂ ਕਈ ਵਾਰ ਲੱਕੜ ਦੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਤੇ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ ਵੀ ਪਾ ਦਿੰਦੇ ਹਾਂ)। ਇਹਨਾਂ ਲੱਕੜ ਦੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਤੋਂ ਕੋਲੇ ਭੱਖ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਭ ਕੁਝ ਕਿਉਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ? ਅਸੀਂ ਤੀਲ੍ਹੀ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਕੋਲੇ ਨੂੰ ਨਹੀਂ ਭਖਾ ਸਕਦੇ? ਇਹ ਸਮਝਣ ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆ ਪ੍ਰਯੋਗ ਕਰੋ :

ਪ੍ਰਯੋਗ : ਤਿੰਨ ਸਖਤ ਕੱਚ ਦੀਆਂ ਪਰਖ ਨਲੀਆਂ ਲਓ। ਪਹਿਲੀ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਸਪਿਰਟ, ਦੂਜੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ ਅਤੇ ਤੀਜੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਿਲੀਲਿਟਰ ਪੈਰਾਫਿਨ ਮੋਮ ਲਓ। ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਹਰ ਇੱਕ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਲਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਲਿਆਓ ਅਤੇ ਵੇਖੋ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ? ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੇਵਲ ਸਪਿਰਟ ਨੂੰ ਹੀ ਅੱਗ ਲੱਗਦੀ ਹੈ। ਹੁਣ ਦੂਸਰੀਆਂ ਦੋ ਪਰਖ ਨਲੀਆਂ ਨੂੰ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਗਰਮ ਕਰੋ ਅਤੇ ਹਰ ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਇੱਕ ਬਲਦੀ ਹੋਈ ਤੀਲ੍ਹੀ ਫੜ ਕੇ ਰੱਖੋ। ਤੁਸੀਂ ਵੇਖੋਗੇ ਕਿ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਰਨ ਨਾਲ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਤੇਲ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਅੱਗ ਲਗਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਪੈਰਾਫਿਨ ਮੋਮ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਨੂੰ। ਉਪਰੋਕਤ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਵੱਖ ਵੱਖ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਅੱਗ ਲਗਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਿਊਨਤਮ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਵੇ ਉਸ ਨੂੰ ਵਸਤੂ ਦਾ ਬਲਣ ਤਾਪਮਾਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਸੋ ਜਾਲਣ ਤਾਪਮਾਨ ਕਿਸੇ ਬਲਣ ਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਦਾ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੁਣ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗ ਹੀ ਗਿਆ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਅਸੀਂ ਤੀਲ੍ਹੀ ਨਾਲ ਕੇ ਹੀ ਕੋਲੇ ਨੂੰ ਸਿੱਧਾ ਕਿਉਂ ਨਹੀਂ ਭਖਾ ਸਕਦੇ।

ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਉਦੋਂ ਹੀ ਹੋਵੇਗੀ ਜਦੋਂ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਦਾ ਜਾਲਣ ਤਾਪਮਾਨ ਹੋਵੇਗੀ।

ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਲਈ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ ਦਾ ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ :

(i) ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਦਾ ਹੋਣਾ

(ii) ਬਲਣ ਸਹਾਇਕ ਦਾ ਹੋਣਾ

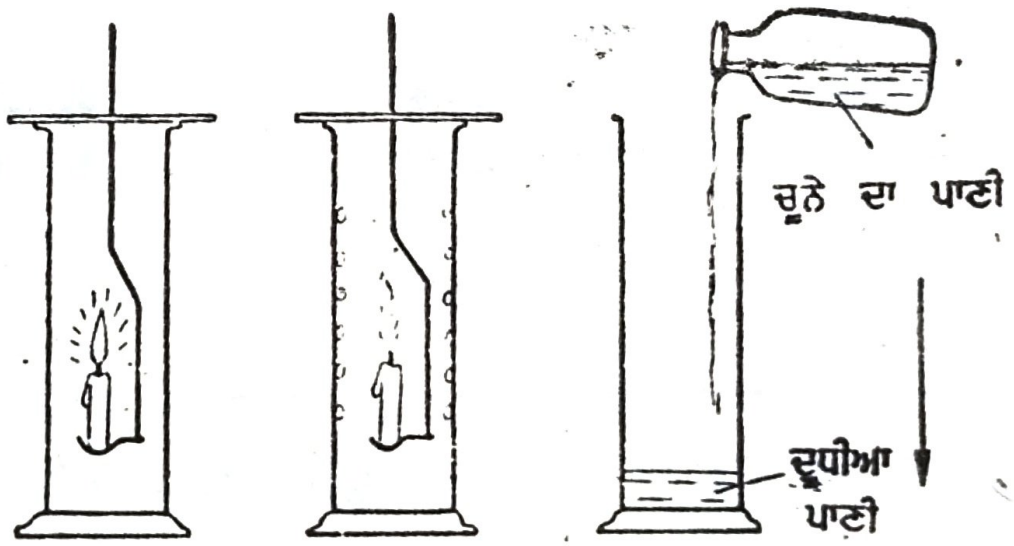
(iii) ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਜਾਲਣ ਤਾਪਮਾਨ ਹੋਣਾ।

ਉਪਰੋਕਤ ਤਿੰਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਵੀ ਇੱਕ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਕਾਰਨ ਬਲਣ-ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗੀ।

11·3 ਬਲਣ-ਕਿਰਿਆ ਦੀਆਂ ਉਪਜਾਂ

ਮੋਮਬੱਤੀ, ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ, ਆਇਲ ਗੈਸ, ਆਦਿ ਸਭਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕਾਰਬਨ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜਦੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਲਣ-ਕਿਰਿਆ ਦੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਇੱਕ ਸਾਫ ਅਤੇ ਸੁੱਕੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਬਲਦੀ ਮੋਮਬੱਤੀ ਟਿਕਾਓ। ਜਾਰ ਦੇ ਮੂੰਹ ਨੂੰ ਢੱਕਣ ਨਾਲ ਬੰਦ ਕਰੋ। ਮੋਮਬੱਤੀ ਥੋੜ੍ਹਾ ਸਮਾਂ ਬਲਣ ਉਪਰੰਤ ਬੁਝ ਜਾਵੇਗੀ।



ਚਿਤਰ 11·1—ਮੋਮਬੱਤੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਬਲ ਕੇ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਜਾਰ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਦੇਖੋ, ਇਸ ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ ਤੇ ਤੁਹਾਨੂੰ ਪਾਣੀ ਦੇ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਤੁਪਕੇ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣਗੇ।

ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਚੂਨੇ ਦਾ ਪਾਣੀ ਪਾ ਕੇ ਹਿਲਾਓ। ਇਹ ਦੂਧੀਆ ਹੋ

ਜਾਵੇਗਾ। ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਵੀ ਸੀ।

ਇਸ ਤੋਂ ਸਿੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮੋਮਬੱਤੀ (ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ) ਦੇ ਬਲਣ ਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

11·4 ਬਾਲਣ ਕੀ ਹੈ ?

ਉਹ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤਾਂ ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਬਾਲ ਕੇ ਤਾਪ ਉਪਜਦਾ ਹੈ, ਬਾਲਣ ਅਖਵਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤਾਂ (ਜਿਹਨਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਬਾਲਣ ਵਜੋਂ ਵਰਤਦੇ ਹਾਂ) ਵਿੱਚ ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਠੋਸ, ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਗੈਸ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਬਾਲਣ ਸਾਰਣੀ 11·1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ 11·1 ਕੁਝ ਬਾਲਣ

ਠੋਸ ਬਾਲਣ	ਦ੍ਰਵ ਬਾਲਣ	ਗੈਸੀ ਬਾਲਣ
ਕੋਲਾ	ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ	ਕੁਦਰਤੀ ਗੈਸ
ਕੋਕ	ਪੈਟ੍ਰੋਲ	ਪੈਟ੍ਰੋਲ ਗੈਸ
ਲੱਕੜ	ਡੀਜ਼ਲ	ਕੋਲ ਗੈਸ
ਲੱਕੜੀ ਦਾ ਕੋਲਾ	ਸਪਿਰਟ	ਵਾਟਰ ਗੈਸ (H_2+CO)
		ਪ੍ਰੋਡਿਊਸਰ ਗੈਸ (N_2+CO)

11·5 ਕੁਝ ਬਾਲਣਾਂ ਦੇ ਸੋਮੇ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ

(ੳ) ਠੋਸ ਬਾਲਣ

(i) **ਲੱਕੜ :** ਲੱਕੜ ਸਾਨੂੰ ਦਰੱਖਤਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਤੌਰ ਤੇ ਕਾਰਬਨ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਹਵਾ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਲੱਕੜ ਦੇ ਛੋਟੇ ਛੋਟੇ ਟੁਕੜਿਆਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਸ਼ੀਦਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਲੱਕੜ ਦਾ ਭੰਜਕ ਕਸ਼ੀਦਣ destructive distillation

ood) ਤਾਂ ਮਿਥਾਈਲ ਐਲਕੋਹਲ, ਐਸੀਟਿਕ ਐਸਿਡ, ਐਸੀਟੋਨ ਅਤੇ ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵੁੱਡ ਸ (combustible gas) ਉਪਜਦੇ ਹਨ। ਲੱਕੜ ਦਾ ਕੋਲਾ ਬਾਕੀ ਰਦਾ ਹੈ।

(ii) **ਪੈਰਾਫਿਨ ਮੋਮ** : ਪੈਰਾਫਿਨ ਮੋਮ ਕਈ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ। ਟ੍ਰੋਲੀਅਮ ਦੇ ਅੰਸ਼ਕ ਕਸ਼ੀਦਣ ਸਮੇਂ ਪੈਰਾਫਿਨ ਮੋਮ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਕਈ ਉਪਜਾਂ ਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ।

(ਅ) ਦ੍ਰਵ ਬਾਲਣ

ਪੈਟ੍ਰੋਲ, ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ ਅਤੇ ਡੀਜ਼ਲ ਆਮ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਏ ਹਨ। ਪੈਟ੍ਰੋਲੀਅਮ ਦੇ ਅੰਸ਼ਕ ਕਸ਼ੀਦਣ ਦੌਰਾਨ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪ੍ਰਭਾਜਕਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੈਟ੍ਰੋਲ, ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਤੇਲ ਅਤੇ ਡੀਜ਼ਲ ਕਈ ਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹਨ।

(ੲ) ਗੈਸੀ ਬਾਲਣ

(i) **ਕੋਲ ਗੈਸ** : ਇਹ ਕੋਲੇ ਦੇ ਭੰਜਕ ਕਸ਼ੀਦਣ ਦੌਰਾਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹ ਮੀਥੇਨ (ਲਗਭੱਗ 30%), ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (ਲਗਭੱਗ 50%), ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋ-ਕਸਾਈਡ (ਲਗਭੱਗ 8%) ਅਤੇ ਕਈ ਹੋਰ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ।

(ii) **ਪ੍ਰੋਡਿਊਸਰ ਗੈਸ** : ਇਹ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (50 ਤੋਂ 55%), ਕਾਰਬਨ ਨੋਆਕਸਾਈਡ (25 ਤੋਂ 30%), ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (10 ਤੋਂ 15%) ਆਦਿ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਸ਼ਰਣ ਹੈ। ਇਹ ਕੋਲੇ ਨੂੰ ਹਵਾ ਦੀ ਨਿਯਮਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਬਾਲ ਕੇ ਉਸ ਦੀ ਅਧੂਰੀ ਲਣ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(iii) **ਵਾਟਰ ਗੈਸ** : ਵਾਟਰ ਗੈਸ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਹਾਈਡ ਅਤੇ ਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕੋਕ ਉਪਰੋਂ ਭਾਫ ਘਾਉਣ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$\underset{\text{(red hot)}}{C} + \underset{\text{(steam)}}{H_2O} \rightarrow \underbrace{CO + H_2}_{\text{(water gas)}}$$

ਕੋਕ + ਪਾਣੀ- → ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ) (ਭਾਫ਼) (ਵਾਟਰ ਗੈਸ)

11·6 ਚੰਗੇ ਬਾਲਣ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ

1. ਚੰਗੇ ਬਾਲਣ ਨੂੰ ਬਾਲਣ ਸਮੇਂ ਨਾ ਤਾਂ ਧੂੰਆਂ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਪਿੱਛੇ ਸੁਆਹ ਬਚਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦਾ ਕੈਲੋਰੀ ਮੁੱਲ (calorific value) ਜ਼ਿਆਦਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

3. ਇਹ ਸਸਤਾ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

4. ਬਲਣ ਉਪਰੰਤ ਕੋਈ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਖਤਰਨਾਕ ਫੋਟਕ ਪਦਾਰਥ ਨਹੀਂ ਬਚਣੇ ਚਾਹੀਦੇ।

5. ਇਸ ਦਾ ਜਾਲਣ ਤਾਪਮਾਨ ਨਾ ਤਾਂ ਬਹੁਤਾ ਉੱਚਾ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਬਹੁਤਾ ਘੱਟ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

6. ਇਹ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਮਿਲ ਸਕਦਾ ਹੋਵੇ।

7. ਇਸ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਸੌਖਿਆਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੋਵੇ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ ਅਤੇ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਸਮਝਾਓ :

   (i) ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ

   (ii) ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤਾਂ

   (iii) ਬਲਣ ਸਹਾਇਕ।

2. ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਮੁੱਖ ਕਾਰਕ ਕਿਹੜੇ ਹਨ ? ਵਿਸਥਾਰ ਸਹਿਤ ਲਿਖੋ। ਮੋਮਬੱਤੀ ਦੇ ਬਲਣ ਨਾਲ ਕਿਹੜੀਆਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ? ਲੋੜੀਂਦੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਨਾਲ ਸਿੱਧ ਕਰੋ।

3. ਬਾਲਣ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇੱਕ ਚੰਗੇ ਬਾਲਣ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ ਦੱਸੋ।

4. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਕਥਨਾਂ ਨੂੰ ਠੀਕ ਕਰਕੇ ਲਿਖੋ :

   (i) ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(ii) ਜਦੋਂ ਲਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕੋਕ ਉਪਰੋਂ ਭਾਫ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਪ੍ਰੋਡਿਊਸਰ ਗੈਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(iii) ਵਾਟਰ ਗੈਸ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਭਾਫ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ।

(iv) ਕੋਲ ਗੈਸ ਵਿੱਚ 50% ਮੀਥੇਨ ਅਤੇ 25% ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

5. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :

(i) ਬਲਣ ਕਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ...ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕਦੀ ਕਦੀ.....ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(ii) .....ਅਤੇ .....ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ।

(iii) ਜਦੋਂ ਮੋਮਬੱਤੀ ਬਲਦੀ ਹੈ ਤਾਂ .....ਅਤੇ..... ਬਣਦੇ ਹਨ।

(iv) ਬਲਣਸ਼ੀਲ ਵਸਤੂ ਓਨਾ ਚਿਰ ਨਹੀਂ ਬਲਦੀ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਉਹ ..... ਤੱਕ ਨਾ ਪਹੁੰਚ ਜਾਵੇ।

———— —

12

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਯੌਗਿਕ

12·1 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਇਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ 78·09% ਦੇ ਲਗਭੱਗ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਨਾਈਟਰ (ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ), ਸਾਲਟ ਪੀਟਰ (ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ) ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਾਲਟ ਜਿਹੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਵਧਣ ਫੁੱਲਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੱਤ ਹੈ।

12·2 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਹਵਾ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਮੁੱਖ ਸੋਮੇ ਹਨ।

1. ਹਵਾ ਤੋਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਾਪਤੀ

ਹਵਾ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਕਿਸੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਆਕਸੀਜਨ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ ਕੱਢ ਲਿਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਬਾਕੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਬਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਹੋਰ ਵੀ ਕਈ ਗੈਸਾਂ ਥੋੜ੍ਹੀ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਹਵਾ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਸ਼ੁੱਧ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗੀ।

(i) ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਜਲਾ ਕੇ : ਜਦੋਂ ਥੋੜ੍ਹੇ ਜਿਹੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਤੈਰ ਰਹੇ ਬੰਦ ਬੈਲਜਾਰ/ਬੀਕਰ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹਵਾ ਵਿਚਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਜੋ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਬਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$4P + \underbrace{5O_2 + N_2}_{\text{(air)}} \rightarrow 2P_2O_5 + N_2$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ + ਆਕਸੀਜਨ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ → ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

(ਹਵਾ)

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਿਕ ਐਸਿਡ

(ii) ਗਰਮ ਤਾਂਬੇ ਉਪਰੋਂ ਹਵਾ ਲੰਘਾ ਕੇ : ਜਦੋਂ ਤਪਦੇ ਤਾਂਬੇ ਉਪਰੋਂ (ਕੀ ਹਵਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਤਾਂਬੇ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਤਾਂਬੇ ਦਾ ਆਕਸਾਈਡ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ) ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਬਾਕੀ ਬਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਇਕੱਠੀ ਕਰ ਲਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

$$2Cu + \underbrace{O_2 + N_2}_{(air)} \xrightarrow{\Delta} 2CuO + N_2$$

ਕਾਪਰ + ਆਕਸੀਜਨ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਿਊਪਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

(ਹਵਾ)

2. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਯੌਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤੀ

ਇਹ ਗੈਸ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਯੌਗਿਕਾਂ ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਸ਼ੁੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ।

(i) ਅਮੋਨੀਆ ਤੋਂ ਤਿਆਰੀ : ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਕਾਫ਼ੀ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਤਾਂਬੇ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ (ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ) ਉੱਪਰੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ।

$$3CuO + 2NH_3 \rightarrow 3Cu + 3H_2O + N_2$$

ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ → ਕਾਪਰ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

(ii) ਅਮੋਨੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਤੋਂ ਤਿਆਰੀ : ਅਮੋਨੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਅਗੇ ਲਿਖੀ ਸਮੀਕਰਨ ਅਨੁਸਾਰ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ ।

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3 + 4H_2O + N_2$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕ੍ਰੋਮਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਬੜੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ਼ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ।

3. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰੀ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਨਾਲ਼ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$NH_4Cl + NaNO_2 \rightarrow NH_4NO_2 + NaCl$$

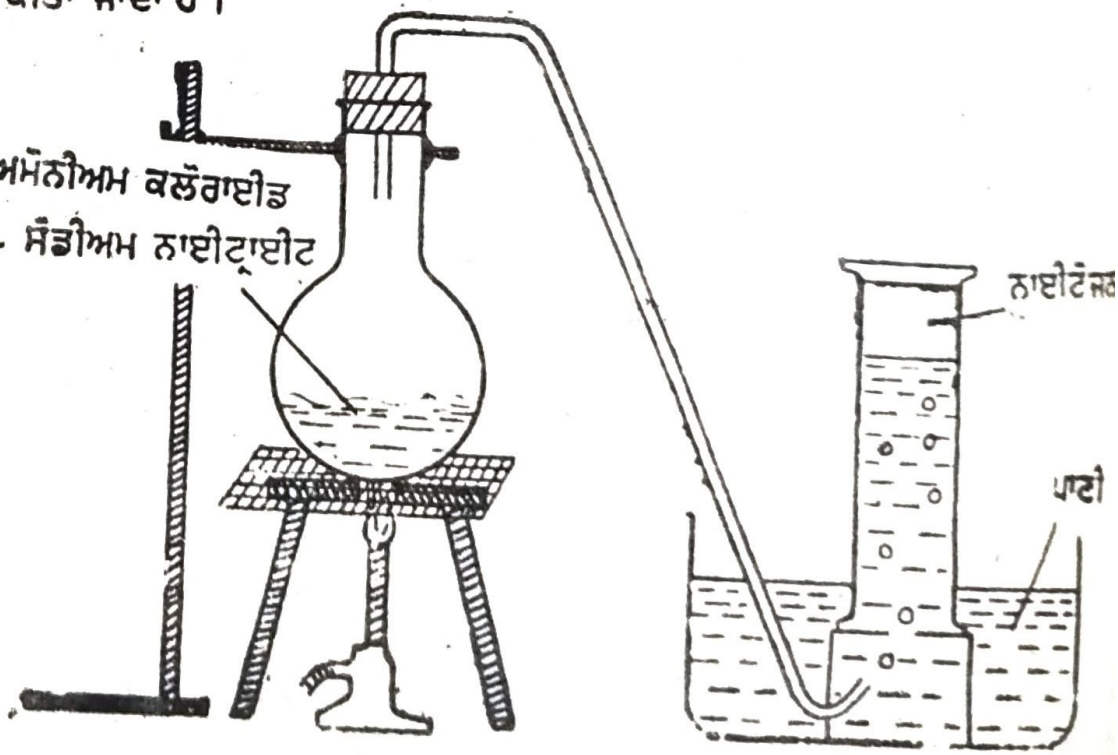
$$NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ →

ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ → ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਪਾਣੀ

ਗੋਲ ਥੱਲੇ ਵਾਲ਼ੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਾਣੀ ਲਓ। ਉਸ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ ਦੀਆਂ ਬਰਾਬਰ ਮਾਤਰਾਵਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਘੋਲੋ। ਚਿਤਰ 12·1 ਅਨੁਸਾਰ ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕਰੋ ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਜਲਦੀ ਹੀ ਇੱਕ ਤੇਜ਼ ਕਿਰਿਆ ਹੋਵੇਗੀ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਬਣੇਗੀ। ਇਸ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿਤਰ 12·1—ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਨੋਟ : ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਅਸਥਾਈ (unstable) ਯੌਗਿਕ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਲੋੜ ਅਨੁਸਾਰ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਤੋਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

12·3 ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ

(i) ਉਪਕਰਨ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(ii) ਸੁਰਾਹੀ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਲੋਹੇ ਦੀ ਜਾਲੀ ਜ਼ਰੂਰ ਰੱਖਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

(iii) ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਸਹਿਜੇ ਸਹਿਜੇ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(iv) ਗੈਸ ਇਕੱਠੀ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹਵਾ ਦੇ ਕੁਝ ਬੁਲਬੁਲੇ ਨਿਕਲ ਲੈਣ ਦੇਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ।

(v) ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਨਿਕਾਸੀ ਨਲੀ ਦਾ ਸਿਰਾ ਪਹਿਲਾਂ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਕੱਢ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਤੇ ਫੇਰ ਸਪਿਰਟ ਲੈਂਪ ਨੂੰ ਸੁਰਾਹੀ ਹੇਠੋਂ ਹਟਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

(vi) ਬੀਹਾਈਵ ਸ਼ੈਲਫ ਪੂਰੇ ਦਾ ਪੂਰਾ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬਿਆ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

12·4 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਅਤੇ ਸੁਆਦਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ।

2. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਲਗਭੱਗ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ। ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਇਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਇਕੱਠਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਇਹ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਹਲਕੀ ਹੈ।

4. ਇਹ —195°C ਤੇ ਤਰਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਤੇ —210°C ਤੇ ਠੋਸ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸ ਨਹੀਂ, ਪਰ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਕਾਰਨ ਪ੍ਰਾਣੀ ਇਸ ਵਿੱਚ ਮਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਕੋਈ ਬਹੁਤ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਤੱਤ ਨਹੀਂ ਅਤੇ ਸਧਾਰਨ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ

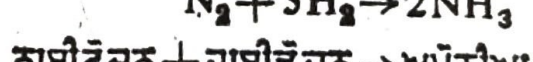
ਦੂਸਰਿਆਂ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀ। ਪਰੰਤੂ ਅਨੁਕੂਲ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਧਾਤਾਂ ਆਦਿ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

1. ਬਲਣਸ਼ੀਲਤਾ : ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਨਾ ਆਪ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਬਲਦੀ ਮੋਮਬੱਤੀ/ਤੀਲ੍ਹੀ ਆਦਿ ਬੁੱਝ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

2. ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਲਿਟਮਸ ਪ੍ਰਤਿ ਇਹ ਗੈਸ ਉਦਾਸੀਨ ਹੈ। ਇਹ ਗਿੱਲੇ ਕੀਤੇ ਨੀਲੇ ਜਾਂ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਪੱਤਰ ਦਾ ਰੰਗ ਨਹੀਂ ਬਦਲਦੀ ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਨਾ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰੀ ਹੈ।

3. ਚੂਨੇ ਦੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਚੂਨੇ ਦੇ ਪਾਣੀ ਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ। ਇਸ ਪਰਖ ਪ੍ਰਯੋਗ ਰਾਹੀਂ ਅਸੀਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

4. ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ 500°C ਅਤੇ ਉੱਚ ਦਾਬ (200 ਤੋਂ 900 ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ) ਤੇ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਤ ਲੋਹਾ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਅਤੇ ਮਾਲਿਬਡਿਨਮ ਵਰਧਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

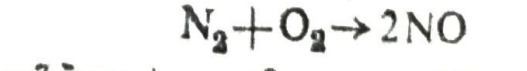


$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਅਮੋਨੀਆ

ਇਹ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਵਪਾਰਕ ਪੈਮਾਨੇ ਤੇ ਤਿਆਰੀ ਦੀ ਹੇਬਰ-ਵਿਧੀ ਦਾ ਆਧਾਰ ਹੈ।

5. ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਅਸਮਾਨੀ ਬਿਜਲੀ ਚਮਕਣ ਤੇ ਹਵਾ ਵਿਚਲੀਆਂ ਆਕਸੀਜਨ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸਾਂ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲੀ ਦੀਆਂ ਚਿੰਗਿਆੜੀਆਂ (electric arc) ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਵੀ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਰਿਆ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ (3000°C ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ) ਤੇ ਵਾਪਰਦੀ ਹੈ।



$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ

ਵਪਾਰਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਇਸੇ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਤੇ ਅਧਾਰਤ ਹੈ।

6. ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਜਦੋਂ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ, ਜ਼ਿੰਕ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੱਕ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਬਲਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਸੰਗਤੀ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$3Mg + N_2 \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_2$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ

$$3Zn + N_2 \xrightarrow{\Delta} Zn_3N_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ

$$3Ca + N_2 \xrightarrow{\Delta} Ca_3N_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ

$$2Al + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2AlN$$

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ

ਉਤਪੰਨ ਹੋਏ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ ਭਾਫ਼ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਪਜਾਂਦੇ ਹਨ ਸੋ :

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ

$$Zn_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Zn(OH)_2 + 2NH_3$$

ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਜ਼ਿੰਕ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ

$$Ca_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Ca(OH)_2 + 2NH_3$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ

$$AlN + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NH_3$$

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ

7. ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ (1000°C) ਤੋਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸੈਨਾਮਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸੈਨਾਮਾਈਡ 180°C ਤੇ ਭਾਫ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$CaC_2 + N_2 \xrightarrow{\Delta} CaCN_2 + C$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸੈਨਾਮਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ

$$CaCN_2 + 3H_2O \longrightarrow CaCO_3 + 2NH_3$$

(Steam)

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸੈਨਾਮਾਈਡ + ਪਾਣੀ (ਭਾਫ) $\longrightarrow$ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਅਮੋਨੀਆ

ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸੈਨਾਮਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਨਾਈਟ੍ਰੋਲਿਮ (Nitrolime) ਦੇ ਨਾਂ ਹੇਠ ਖਾਦ ਵਜੋਂ ਵੀ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

12·5 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀਆਂ ਪਰਖਾਂ

1. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਨਾ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ।
2. ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਇਸ ਵਿੱਚ ਬਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।
3. ਇਹ ਲਿਟਮਸ ਪ੍ਰਤਿ ਉਦਾਸੀਨ ਹੈ।
4. ਚੂਨੇ ਦੇ ਪਾਣੀ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ।

12·6 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਲਾਭ

1. ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਵਪਾਰਕ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

2. ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਬਲਬਾਂ ਵਿੱਚ ਭਰੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਬਲਬ ਵਿੱਚਲੇ ਟੰਗਸਟਨ ਦਾ ਫਿਲਾਮੈਂਟ ਆਕਸੀਕਰਨ ਅਤੇ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਨ ਤੋਂ ਬਚਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

3. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਵਿਚਲੀ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਨੂੰ ਘਟਾਉਂਦੀ ਹੈ।

4. ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਖਾਦਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

12·7 ਅਮੋਨੀਆ (NH_3)

ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਤੇ ਲਾਭਦਾਇਕ ਯੌਗਿਕ ਹੈ। ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਇਸ ਦੀ ਖੋਜ 1774 ਵਿੱਚ ਇੰਗਲੈਂਡ ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨੀ ਪ੍ਰੀਸਟਲੇ ਨੇ ਕੀਤੀ। ਉਸ ਨੇ ਇਹ ਗੈਸ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਚੂਨੇ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ। ਮਿਸਰ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨੂੰ 'ਸਾਲ-ਅਮੋਨੀਕਾ' (Sal-ammonica) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਤੋਂ ਇਸ ਦਾ ਨਾਂ ਅਮੋਨੀਆ ਰੱਖਿਆ ਗਿਆ।

12·8 ਪ੍ਰਾਪਤੀ-ਸਥਾਨ

ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਗਲਣ ਸੜਨ ਉਪਰੰਤ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ। ਪਸ਼ੂਆਂ ਦੇ ਵਾੜਿਆਂ ਅਤੇ ਪਿਸ਼ਾਬ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚ ਜਿਹੜੀ ਬਦਬੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਉਹ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੀ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਵਿੱਚ ਵੀ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਖੁਰਾਕ ਮੁਹੱਈਆ ਕਰਦੇ ਹਨ।

12·9 ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

1. ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਯੌਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ : ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਜਾਂ ਕਲੋਰਾਈਡ ਵਰਗੇ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2NH_3$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ + ਅਮੋਨੀਆ

ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰੀ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਬੁਝੇ ਹੋਏ ਚੂਨੇ ਦੇ 1 : 3 ਦੇ ਸੁੱਕੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਨਾਲ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਅਮੋਨੀਆ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਅਮੋਨੀਆ

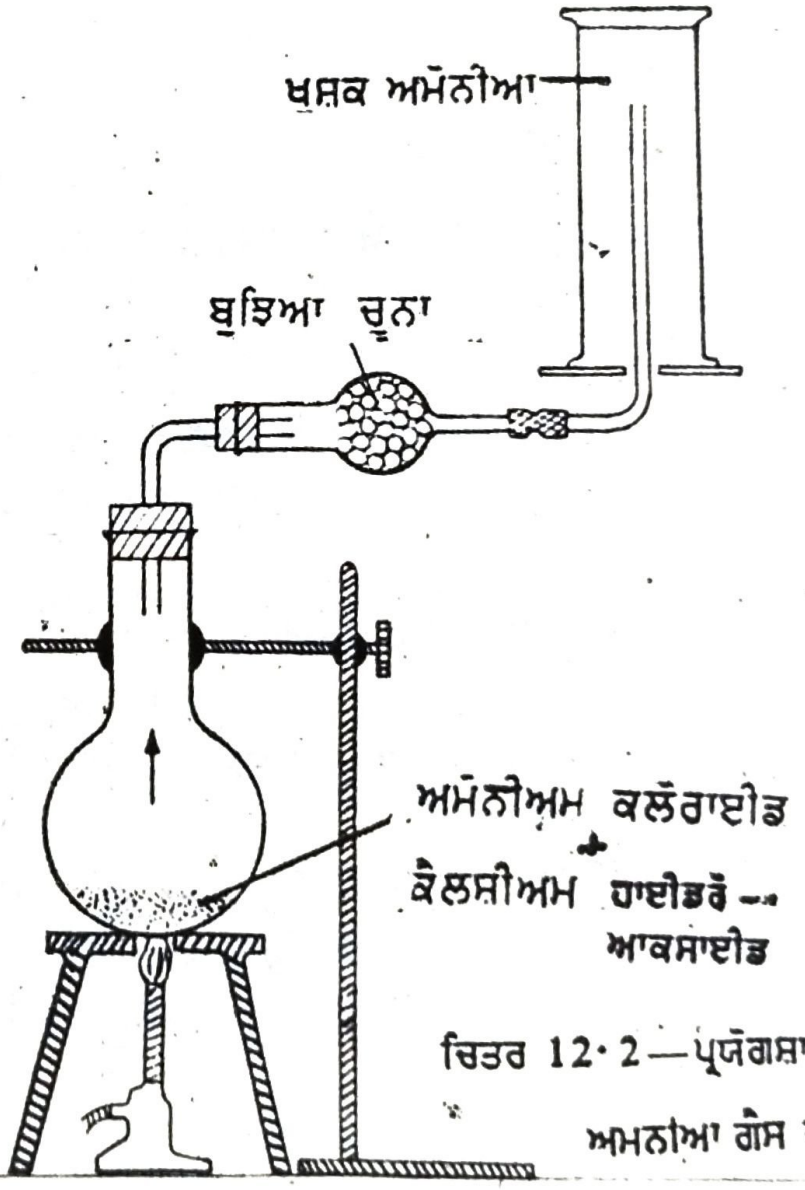
(ਬੁਝਿਆ ਹੋਇਆ ਚੂਨਾ)

ਵਿਧੀ : ਚਿਤਰ 12·2 ਵਿੱਚ ਦਿਖਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕਰੋ। ਕੱਚ ਦੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਪਾਓ ਅਤੇ ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਪਹਿਲਾਂ ਛੋਟੀ ਲਾਟ ਤੇ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਫਿਰ ਲਾਟ ਵੱਡੀ ਕਰ ਦਿਓ। ਜਲਦੀ ਹੀ ਗੈਸ ਨਿਕਲਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ। ਨਿਕਾਸ ਨਲੀ ਦੇ ਉੱਪਰ ਗੈਸ ਜਾਰ ਨੂੰ ਮੂਧੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਫੜ ਕੇ ਰੱਖੋ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਿਉਂ ਜਿਉਂ ਗੈਸ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਜਾਂਦੀ ਰਹੇਗੀ ਹਵਾ ਬਾਹਰ ਆਉਂਦੀ ਜਾਏਗੀ। ਇਹ ਦੇਖਣ ਲਈ ਕਿ ਜਾਰ ਗੈਸ ਨਾਲ ਭਰ ਗਿਆ ਹੈ ਇਸ ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਗਿੱਲਾ ਕੀਤਾ ਹਲਦੀ ਪੱਤਰ (Turmeric paper) ਲਿਜਾਓ। ਜੇ ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਭੂਰਾ ਹੋ ਜਾਏ ਤਾਂ ਸਮਝ ਲਓ ਕਿ ਜਾਰ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨਾਲ ਭਰ ਗਿਆ ਹੈ। ਜਾਰ ਨੂੰ ਹਟਾ ਕੇ ਇਸ ਉੱਪਰ ਢੱਕਣ ਦੇ ਦਿਓ। ਜਾਰ ਨੂੰ ਮੇਜ਼ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਉਲਟੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਚਾਰ-ਪੰਜ ਜਾਰ ਹੋਰ ਭਰੋ।

ਨੋਟ : ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨੂੰ ਸੁੱਕੀ ਹਾਲਤ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ (CaO) ਉੱਪਰੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

12·10 ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ

1. ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨੂੰ ਇਕੱਠਾ ਕਰਨ ਲਈ ਬਿਲਕੁਲ ਸੁੱਕੇ ਜਾਰ ਵਰਤਣੇ ਚਾਹੀਦੇ



ਚਿਤਰ 12·2—ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਅਮਨੀਆ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

2. ਉਪਕਰਨ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

3. ਸੁਰਾਹੀ ਵਿਚਲੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਬੁਝੇ ਹੋਏ ਚੂਨੇ ਨਾਲ ਢੱਕ ਦੇਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

4. ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਲੋਹੇ ਦੀ ਜਾਲੀ ਉੱਤੇ ਰੱਖ ਕੇ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

12·11 ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਗੁਣ

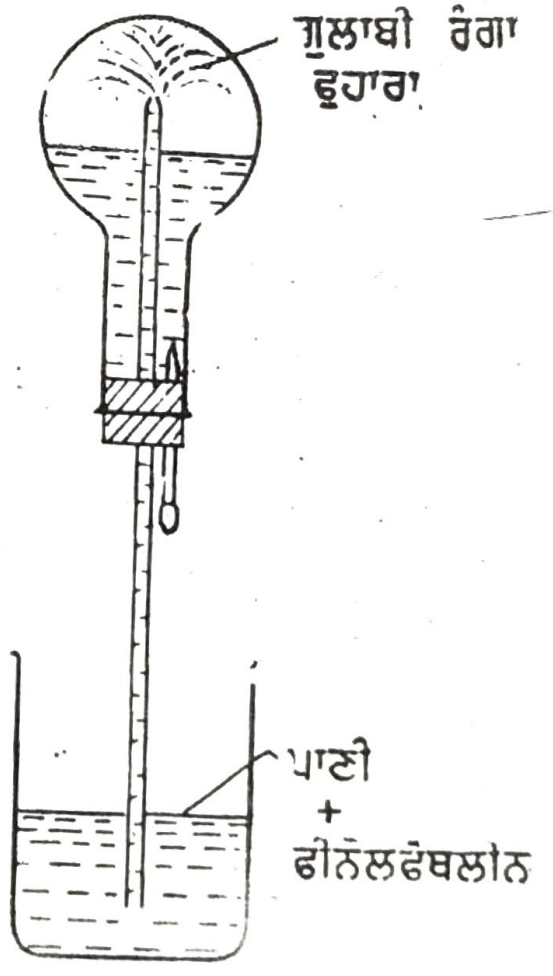
(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਇਹ ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਤੇਜ਼ ਗੰਧ ਹੁਦੀ ਹੈ।

2. ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਾਣੀ ਪਾ ਕੇ ਹਿਲਾਓ ਅਤੇ ਇਕ ਪਾਣੀ ਦਾ ਸੁਆਦ ਚੱਖੋ। (ਸਾਵਧਾਨੀ)। ਇਸ ਦਾ ਸੁਆਦ ਕੌੜਾ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗੈਸ ਦਾ ਸੁਆਦ ਕੌੜਾ ਹੈ।

3. **ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ** : ਇਹ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਇਸ ਨੂੰ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਇੱਕ ਸੁੱਕੀ ਗੋਲ ਥੱਲੇ ਵਾਲ਼ੀ ਸੁਰਾਹੀ ਲਓ। ਇਸ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਕਾਰਕ ਫਿੱਟ ਕਰੋ ਜਿਸ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਲੰਮੀ ਜੈੱਟ ਨਲੀ ਲੰਘਦੀ ਹੋਵੇ। ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਗੈਸ (ਅਮੋਨੀਆ) ਨਾਲ ਭਰੋ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਮੂੰਹ ਤੇ ਕਾਰਕ ਲਗਾ ਦਿਓ। ਜੈੱਟ ਨਲੀ ਦੇ ਖੁਲ੍ਹੇ ਸਿਰੇ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਦੇ ਭਰੇ ਬੀਕਰ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ (ਚਿਤਰ 12·3) ਅਤੇ ਡਰਾਪਰ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਇੱਕ ਦੋ ਤੁਪਕੇ ਪਾਣੀ ਦੇ



ਚਿਤਰ 12·3—ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ

ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਪਾਓ। ਸੁਰਾਹੀ ਵਿਚਲੀ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਦੇ ਇਹਨਾਂ ਤੁਪਕਿਆਂ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਏਗੀ ਅਤੇ ਬੀਕਰ ਵਿਚਲਾ ਪਾਣੀ ਫੁਹਾਰੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬੜੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਚੜ੍ਹੇਗਾ।

ਜੇਕਰ ਬੀਕਰ ਵਿਚਲੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਦੋ ਚਾਰ ਤੁਪਕੇ ਫੀਨੋਲਫਥੇਲੀਨ ਦੇ ਘੋਲ ਦੇ ਪਾ ਦਿੱਤੇ ਜਾਣ ਤਾਂ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਫੁਹਾਰੇ ਦਾ ਰੰਗ ਗੁਲਾਬੀ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗ ਜ਼ਿਆਦਾ ਰੋਚਿਕ ਵੀ ਬਣ ਜਾਵੇਗਾ।

4. ਇਹ ਗੈਸ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

5. ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ —34°C ਤੇ ਦ੍ਰਵ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ —78°C ਤੇ ਠੋਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. ਬਲਣਸ਼ੀਲਤਾ

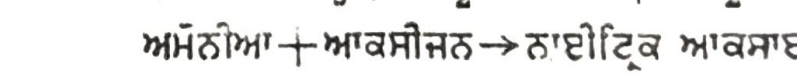
(ੳ) ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨਾ ਆਪ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਆਕਸੀਜਨ ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਜੈਟ ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਬਲਦੀ ਤੀਲ੍ਹੀ ਲਿਜਾਣ ਨਾਲ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਲਾਟ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ।

$$4NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2N_2 + 6H_2O$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਪਾਣੀ

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਬਣਨਾ

(ਅ) ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਨ ਨੂੰ 800°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕੀਤੀ ਪਲਾਟੀਨਮ ਦੀ ਜਾਲੀ (ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ) ਉੱਤੋਂ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਆਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।



$$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

2. ਖਾਰੀ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਗਿੱਲਾ ਕੀਤਾ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਪੱਤਰ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਲੈ ਜਾਓ। ਇਹ ਨੀਲਾ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ।

ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਫੀਨੋਲਫਥੇਲੀਨ ਦੇ ਘੋਲ ਦੇ ਕੁਝ ਤੁਪਕੇ ਪਾਓ ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਗੁਲਾਬੀ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ।

ਉਪਰਲੇ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਯੋਗ ਸਿੱਧ ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ

ਕੇ ਖਾਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਕੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾ-ਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਪਾਣੀ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ

3. ਵਿਯੋਜਨ (Dissociation) : ਅਮੋਨੀਆ ਕਾਫੀ ਸਥਾਈ ਯੋਗਿਕ ਹੈ। ਪਰ ਜਦੋਂ 500°C ਤੋਂ ਉਪਰ ਕਾਫੀ ਸਮੇਂ ਲਈ ਇਸ ਵਿੱਚੋਂ ਚੰਗਿਆੜੀਆਂ ਲੰਘਾਈਆਂ ਜਾਣ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਆਪਣੇ ਤੱਤਾਂ—ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ—ਵਿੱਚ ਵਿਯੋਜਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$2NH_3 \xrightarrow{500^\circ C} N_2 + 3H_2$$

ਅਮੋਨੀਆ $\xrightarrow{500^\circ C}$ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

4. ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਅਮੋਨੀਆ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ (ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਆਦਿ) ਨਾਲ ਝਟ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉਦਾਸੀਨ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਾਲਟ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

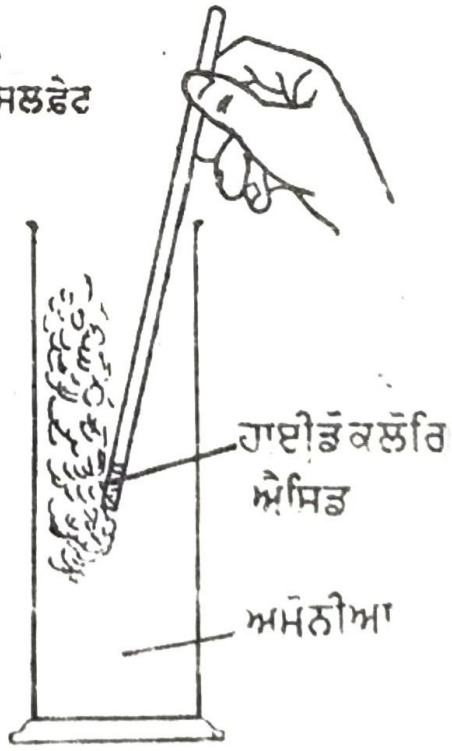
$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ

ਗਾੜ੍ਹੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਭਿੱਜੀ ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੀ ਡੰਡੀ ਨੂੰ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਲਿਜਾਓ (ਚਿਤਰ 12·4)। ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਸੰਘਣਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਉਤਪੰਨ ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਪ੍ਰਤਿਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੀ ਪਰਖ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ
→ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ



ਚਿਤਰ 12·4—ਅਮੋਨੀਆ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਸੰਘਣਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

5. ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਘੋਲਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਘੋਲ ਨੂੰ, ਭਾਵ ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਨੂੰ, ਜਦੋਂ ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਘੋਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡਾਂ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦੇ ਹਨ।

(i) ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਇਹ ਫੈਰਿਕ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਲਾਲ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$
(reddish brown ppt.)

ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਫੈਰਿਕ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + (ਅਵਖੇਪ) ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

(ii) ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਜੈਲੀ ਵਰਗੇ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$
(white ppt.)

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ (ਅਵਖੇਪ)

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕ੍ਰੋਮੀਅਮ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

6. ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜਦੋਂ ਉੱਚ ਦਾਬ (ਲੱਗਭੱਗ 200 ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ) ਅਧੀਨ ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਯੂਰੀਆ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਖਾਦ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$2NH_3 + CO_2 \rightarrow NH_2CONH_2 + H_2O$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ → ਯੂਰੀਆ + ਪਾਣੀ

7. ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਕਲੋਰੀਨ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

ਪਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਧੇਰੇ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਟ੍ਰਾਈ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3HCl$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਕਲੋਰੀਨ → ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਟ੍ਰਾਈਕਲੋਰਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ

8. ਲਘੂਕਰਨ ਕਿਰਿਆ : ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਕਾਪਰ ਆਕਸਾਈਡ ਉਪਰ ਦੀ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$3CuO + 2NH_3 \rightarrow 3Cu + 3H_2O + N_2$$

ਕਾਪਰ ਆਕਜਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ → ਕਾਪਰ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

12·12 ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਲਾਭ

1. ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਲਿਕਰ ਅਮੋਨੀਆ (ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਤਿਕਾਰਕ ਹੈ।

2. ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਪਤਲਾ ਘੋਲ ਘਰੇਲੂ ਵਸਤਾਂ ਸਾਫ਼ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਉਹਨਾਂ ਉਪਰਲੀ ਸਾਰੀ ਥੰਦਿਆਈ ਅਤੇ ਮੈਲ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਸਾਫ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

3. ਬਰਫ ਬਣਾਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਫੈਕਟਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਤਰਲ ਅਮੋਨੀਆ ਸੀਤਕਾਰਕ (refrigerant) ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

4. ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਓਸਟਵਾਲਡ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਅਮੋਨੀਆ ਸਾਲਵੇ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੀ ਵਪਾਰਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਤਿਆਰੀ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

6. ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ, ਯੂਰੀਆ ਅਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ [ਜਿਸ ਦਾ ਵਪਾਰਕ ਨਾਂ 'ਕੈਨ' (CAN) ਹੈ] ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

7. ਕੱਪੜਾ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਰੇਸ਼ਮ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਰੇਅਨ ਆਖਦੇ ਹਨ, ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

12·13 ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਪਰਖ

1. ਅਮੋਨੀਆ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਆਪਣੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਅਮੋਨੀਆ ਵਰਗੀ ਸੁਗੰਧ ਤੋਂ ਸੌਖਿਆਂ ਹੀ ਪਛਾਣੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

2. . ਇਹ ਗਿੱਲੇ ਕੀਤੇ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਪੱਤਰ ਨੂੰ ਨੀਲਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

3. ਇਹ ਗਿੱਲੇ ਕੀਤੇ ਹਲਦੀ ਪੇਪਰ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਭੂਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

4. ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਸੰਘਣਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

5. ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਇਹ ਗੂੜ੍ਹੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਬਣਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

12·14 ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ (HNO_3)

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਹੋਰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਯੋਗਿਕ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ (HNO_3)ਹੈ। ਕੀਮੀਆਗਰ ਇਸ ਨੂੰ ਨਾਈਟਰ (ਸ਼ੋਰਾ) ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਤਿਆਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਨਾਈਟਰ ਤੋਂ) ਜਾਂ ਸ਼ੋਰੇ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ (ਸ਼ੋਰੇ ਤੋਂ) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

12·15 ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਦੀ ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਾਈਟਰ (ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ) ਅਤੇ ਸਾਲਟਪੀਟਰ (ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ) ਇਸ ਕੰਮ ਲਈ ਆਮ ਵਰਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਸਸਤੇ ਵੀ ਹਨ ਅਤੇ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਮਿਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

$$KNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + HNO_3$$

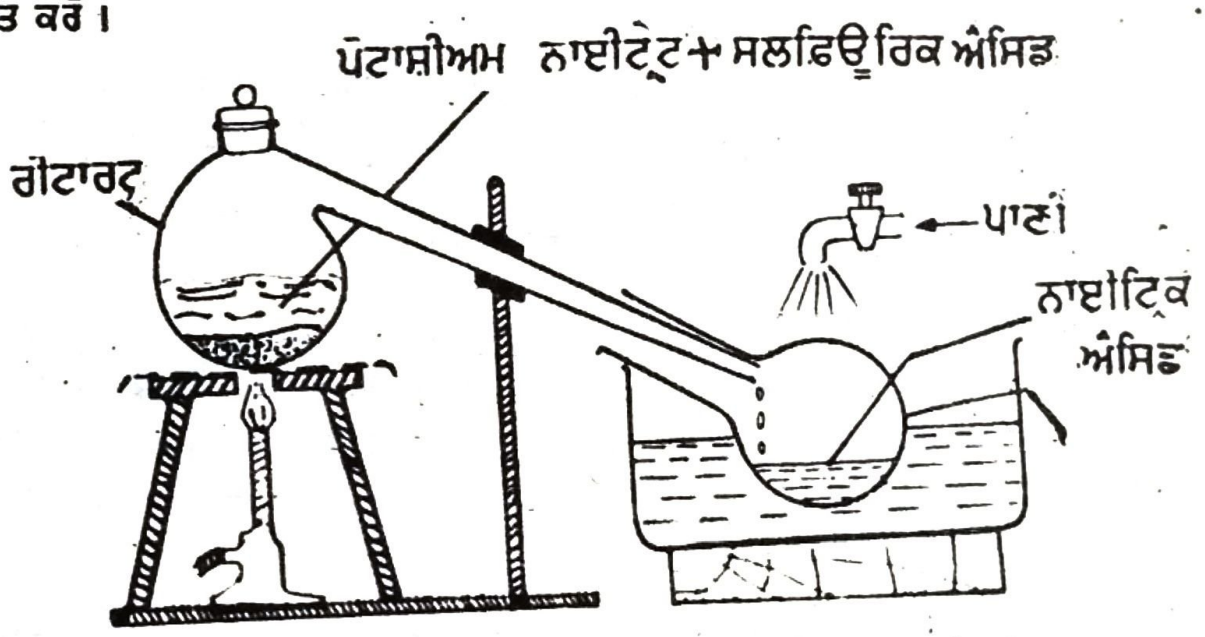
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਸਲਫੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ

$$NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਸਲਫੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਤਿਆਰੀ : ਚਿਤਰ 12·5 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾ

ਉਪਕਰਨ ਫਿੱਟ ਕਰੋ। ਰੀਟਾਰਟ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਪੀਸਿਆ ਹੋਇਆ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ (ਸ਼ੋਰਾ) ਪਾਓ। ਹੁਣ ਇਸ ਵਿੱਚ ਏਨਾ ਗਾੜ੍ਹਾ ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਓ ਕਿ ਸ਼ੋਰਾ ਢਕਿਆ ਜਾਵੇ। ਰੀਟਾਰਟ ਨੂੰ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਨਿਕਲਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਣਗੇ। ਇਹਨਾਂ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਨੂੰ ਸੁਰਾਹੀ ਉਪਰ ਲਗਾਤਾਰ ਠੰਢਾ ਪਾਣੀ ਪਾ ਕੇ ਦ੍ਰਵਤ ਕਰੋ।



ਚਿਤਰ 12·5—ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਨੋਟ : ਅਰੰਭ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੇ ਜਿਹੇ ਦ੍ਰਵ ਦਾ ਰੰਗ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਕਾਰਨ ਲਾਲ ਭੂਰਾ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਕੁਝ ਚਿਰ ਪਿੱਛੋਂ ਸਾਫ਼ (ਰੰਗ ਹੀਣ) ਦ੍ਰਵ ਆਉਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ।

12·16 ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ

1. ਰਿਟਾਰਟ ਹੇਠਾਂ ਲੋਹੇ ਦੀ ਜਾਲੀ ਰੱਖ ਕੇ ਇਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
2. ਤੇਜ਼ਾਬ ਇਕੱਠਾ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਸੁਰਾਹੀ ਉੱਤੇ ਠੰਢਾ ਪਾਣੀ ਪਾਉਂਦੇ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
3. ਗਰਮ ਕਰਨ ਵੇਲੇ ਰਿਟਾਰਟ ਦਾ ਢੱਕਣ ਬੰਦ ਰੱਖਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।
4. ਗੰਧਕ ਦਾ ਗਾੜ੍ਹਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਰਤਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

12·17 ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਸ਼ੁੱਧ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵਪਾਰਕ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਾ ਰੰਗ

ਪੀਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪੀਲਾ ਰੰਗ ਇਸ ਵਿੱਚ ਘੁਲੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦੀ ਗੰਧ ਬੜੀ ਤੇਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਧੂੰਆਂ ਛੱਡਦਾ ਹੈ। ਬਾਕੀ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਾਂਗ ਇਸ ਦਾ ਸੁਆਦ ਵੀ ਖੱਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

3. ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲੋਂ ਭਾਰਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 1·51 ਹੈ।

4. ਇਹ 86°C ਤੇ ਉਬਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ —42°C ਤੇ ਜੰਮ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5. ਇਹ ਚਮੜੀ ਉੱਤੇ ਜ਼ਖਮ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. ਗਰਮੀ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਬੋਤਲ ਨੂੰ ਦੇਖਣ ਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਧਾਰਨ ਹਾਲਤਾਂ ਤੇ ਵੀ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

ਪਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਇਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$$

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

2. ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਪ੍ਰਭਾਵ/ਗੁਣ

(i) ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲੋ ਲਿਟਮਸ ਪੱਤਰ/ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੈ।

(ii) ਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਅਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਾਰਬੋਨੇਟਾ ਅਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕ੍ਰਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਬੁਦਬੁਦਾਹਟ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Na_2CO_3 + 2HNO_3 \rightarrow 2NaNO_3 + H_2O + CO_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ →
ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$NaHCO_3 + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O + CO_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ

(iii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲ਼ ਇਹ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਸਮੀਕਰਨ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ :

$$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ

(iv) ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਇਹ ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ

3. ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕਿਉਂਕਿ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਸੌਖਿਆਂ ਹੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਕਾਰਬਨ, ਸਲਫ਼ਰ, ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਵਰਗੀਆਂ ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਜਾਂ ਆਕਸੀ-ਐਸਿਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$C + 4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O + 4NO_2$$

ਕਾਰਬਨ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$S + 6HNO_3 \xrightarrow{\Delta} H_2SO_4 + 2_4H_2O + 6NO_2$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$P + 5HNO_3 \xrightarrow{\Delta} H_3PO_4 + H_2O + 5NO_2$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

4. ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ, ਜ਼ਿੰਕ, ਲੈੱਡ, ਕਾਪਰ, ਮਰਕਰੀ ਆਦਿ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਇਹਨਾਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ

ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਦੌਰਾਨ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਸੰਘਣੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਵੀ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$Mg + 4HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$Zn + 4HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

$$Pb + 4HNO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਲੈੱਡ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਲੈੱਡ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਕਾਪਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

5. ਲੋਹੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸ਼ੁੱਧ ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਲੋਹੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਲੋਹੇ ਉੱਪਰ ਫੈਰਿਸੋ-ਫੈਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਇੱਕ ਪਰਤ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਲੋਹੇ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਹੋਰ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।

ਜ਼ਰੂਰੀ ਨੋਟ : ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਆਪਸੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਉਪਜਾਂ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇਪਨ ਅਤੇ ਧਾਤ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਹਨ। ਇਸ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਤੁਸੀਂ ਅਗਲੀਆਂ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹੋਗੇ।

6. ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਗੁਣ : ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਸਮੀਕਰਨ ਅਨੁਸਾਰ ਅਪਘਟਨ ਰਾਹੀਂ ਨਵਜਨਮੀ (nascent) ਆਕਸੀਜਨ ਉਪਜਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ।

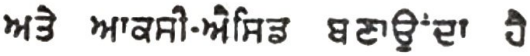
$$2HNO_3 \rightarrow H_2O + 2NO_2 + O \text{ (nascent)}$$

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ (ਨਵਜਨਮੀ)

ਹੇਠ ਦਿੱਤੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ :

(i) ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਾਰਬਨ, ਸਲਫ਼ਰ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਦਾ ਆਕਸੀਕਰਨ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਆਕਸੀ-ਐਸਿਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। (ਇਸ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ਼ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ)।

(ii) **ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ :** ਪਤਲੇ ਸ਼ੋਰੇ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਿੱਚੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਗੈਸ ਲੰਘਾਇਆਂ ਸਲਫ਼ਰ ਅਵਖੇਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



$$H_2S + 2HNO_3 \rightarrow 2H_2O + S + NO_2$$

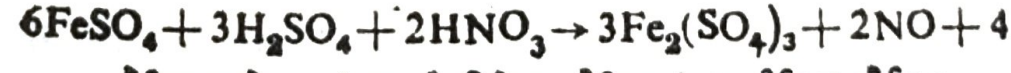
ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਪਾਣੀ + ਸਲਫ਼ਰ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਅਕਸਾਈਡ

(iii) **ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ :** ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਲਏ ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ ਪਾਓ ਅਤੇ ਹਿਲਾਓ। ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ ਵਿੱਚੋਂ ਆਇਓਡੀਨ ਦੇ ਅੱਡ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਗੂੜ੍ਹਾ ਭੂਰਾ ਰੰਗ ਉਪਜੇਗਾ।

$$4HNO_3 + 2KI \rightarrow 2KNO_3 + 2H_2O + I_2 + 2NO_2$$

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ → ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

7. ਛੱਲਾ ਪ੍ਰਯੋਗ : ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਉਪਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਫ਼ੈਰਿਸ ਸਲਫ਼ੇਟ ਨੂੰ ਫ਼ੈਰਿਕ ਸਲਫ਼ੇਟ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਉਤਪੰਨ ਹੋਇਆ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ ਕੁਝ ਪਰਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਫ਼ੈਰਿਸ ਸਲਫ਼ੇਟ ਨਾਲ਼ ਮਿਲ ਕੇ ਜੋੜਾਤਮਕ ਯੋਗਿਕ (addition compound) ਨਾਈਟ੍ਰੋਸੋ-ਫ਼ੈਰਿਸ ਸਲਫ਼ੇਟ ($FeSO_4.NO$.) ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਯੋਗਿਕ ਦਾ ਰੰਗ ਗੂੜ੍ਹਾ ਭੂਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। "ਛੱਲਾ ਪਰਖ" ਵਿੱਚ ਛੱਲੇ ਦਾ ਗੂੜ੍ਹਾ ਭੂਰਾ ਰੰਗ ਇਸੇ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਬਣਨ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।



$$6FeSO_4 + 3H_2SO_4 + 2HNO_3 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO + 4H_2O$$

ਫ਼ੈਰਿਸ ਸਫ਼ੇਲਟ + ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਫ਼ੈਰਿਕ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

$$FeSO_4 + NO \rightarrow FeSO_4.NO$$

ਫ਼ੈਰਿਸ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ → ਨਾਈਟ੍ਰੋਸੋ-ਫ਼ੈਰਿਸ ਸਲਫ਼ੇਟ

12·18 ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਲਾਭ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਕੁਝ ਮੁੱਖ ਗੁਣ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ :

1. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਆਮ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

2. ਸਿਲਵਰ ਨੂੰ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਫੋਟੋਗ੍ਰਾਫੀ ਵਿੱਚ ਆਮ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿਸਫੋਟਕ ਪਦਾਰਥ, ਨਕਲੀ ਰੇਸ਼ਮ, ਰੰਗ, ਦਵਾਈਆਂ ਆਦਿ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

4. ਇਹ ਖਾਦਾਂ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

5. ਕਾਪਰ, ਸਿਲਵਰ, ਲੈੱਡ, ਮਰਕਰੀ, ਆਦਿ ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਘੋਲਣ ਲਈ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਘੋਲਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਸੰਗ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

6. ਗਾੜ੍ਹਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ 3 : 1 ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਉਣ ਤੇ ਬਣੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ "ਸ਼ਾਹੀ ਤੇਜ਼ਾਬ" ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ "ਸ਼ਾਹੀ ਤੇਜ਼ਾਬ" ਵਿੱਚ ਸੋਨਾ ਅਤੇ ਪਲਾਟੀਨਮ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਘੁੱਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

12·19 ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਪਰਖ

1. ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਲੱਕੜ ਦੇ ਟੁਕੜੇ ਨੂੰ ਪੀਲਾ-ਭੂਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

2. ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਲਓ। ਉਸ ਵਿੱਚ ਤਾਂਬੇ ਦੇ ਕੁਝ ਕਾਤਰਾਂ ਪਾਓ। ਲਾਲ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਗੈਸ ਨਿਕਲੇਗੀ।

3. ਫੈਰਸ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ 'ਪਰਖ ਨਲੀ ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ' ਪਾਉਣ ਤੇ ਦੋਨੋਂ ਸੁਮੇਲ ਤੇ ਗੂੜ੍ਹਾ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਛੱਲਾ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪਰਖ ਨੂੰ "ਛੱਲਾ ਪਰਖ" ਆਖਦੇ ਹਨ।

12·20 ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਮਹੱਤਵ

ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਵਾਧੇ ਲਈ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਤੱਤ ਹੈ।

ਲਈ ਖੇਤੀਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਬੜਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਰੋਲ ਅਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਮੁੱਖ ਸੋਮਾ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਹੈ। ਆਇਤਨ ਅਨੁਸਾਰ ਇਸ ਵਿੱਚ 4/5 ਭਾਗ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਹੈ। ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਨੂੰ ਲੋੜੀਂਦੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਯੋਗਿਕਾਂ, ਜਾਨਵਰਾਂ, ਪੌਦਿਆਂ ਆਦਿ ਤੋਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਚੱਕਰ ਜਿਹਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਅਤੇ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਲੱਗਭੱਗ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਚੱਕਰ

ਪ੍ਰਾਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਚੱਕਰ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ।

1. ਹਵਾ ਤੋਂ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ : ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਹਵਾ ਦੇ ਮੁੱਖ ਅੰਗ ਹਨ। ਅਸਮਾਨੀ ਬਿਜਲੀ ਦੇ ਚਮਕਣ ਸਮੇਂ ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਗੈਸਾਂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ

$$2NO + O_2 \rightarrow NO_2$$

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ → ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇਹ ਆਕਸਾਈਡ ਮੀਂਹ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਧਰਤੀ ਤੇ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਵਿੱਚ ਇਹ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਉਪਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$Na_2CO_3 + 2HNO_3 \rightarrow 2NaNO_3 + H_2O + CO_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$CaO + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ

2. ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ : (i) ਧਰਤੀ ਵਿਚਲੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਹਨ ਅਤੇ ਮੜਾਕ ਦੇ ਰਾਹ ਵਿੱਚ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀਆਂ ਜੜ੍ਹਾਂ ਰਾਹੀਂ ਪੌਦਿਆਂ

ਵਿੱਚ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪੌਦੇ ਇਹਨਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਕੇ ਆਪਣੇ ਵਾਧੇ ਲਈ ਵਰਤਦੇ ਹਨ।

(ii) ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਰਾਹੀਂ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਦੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਤੋਂ ਕੁਝ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਅਮੋਨੀਆ, ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ, ਯੂਰੀਆ, ਆਦਿ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਯੌਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਆਪਣੇ ਖੇਤਾਂ ਵਿੱਚ ਖਾਦਾਂ ਵਜੋਂ ਵਰਤਦੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪੌਦਿਆਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

3. ਹਵਾ ਤੋਂ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ : ਮਟਰ, ਰਵਾਂਹ ਅਤੇ ਹੋਰ ਫਲੀਦਾਰ ਪੌਦਿਆਂ ਦੀ ਜੜ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਾਡਿਊਲ (nodules) ਵਿੱਚ ਸਿੰਬਾਇਓਟਿਕ ਬੈਕਟਰੀਆ (symbiotic bacteria) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਹਵਾ ਵਿੱਚਲੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਸਿਧਿਆਂ ਹੀ ਪੌਦੇ ਦੀ ਖੁਰਾਕ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

4. ਪੌਦਿਆਂ ਤੋਂ ਜਾਨਵਰਾਂ ਤੱਕ : ਜਾਨਵਰ ਪੌਦਿਆਂ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਉਹ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਫਲ, ਪੱਤੇ, ਜੜ੍ਹਾਂ ਆਦਿ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਖੁਰਾਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚਲੀਆ ਬਨਸਪਤੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਪ੍ਰਾਣੀ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

5. ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਤੋਂ ਹਵਾ ਵਿੱਚ

(ੳ) ਪੌਦੇ ਗਲ ਸੜ ਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਯੌਗਿਕਾਂ ਦੇ ਅਪਘਟਨ ਉਪਰੰਤ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

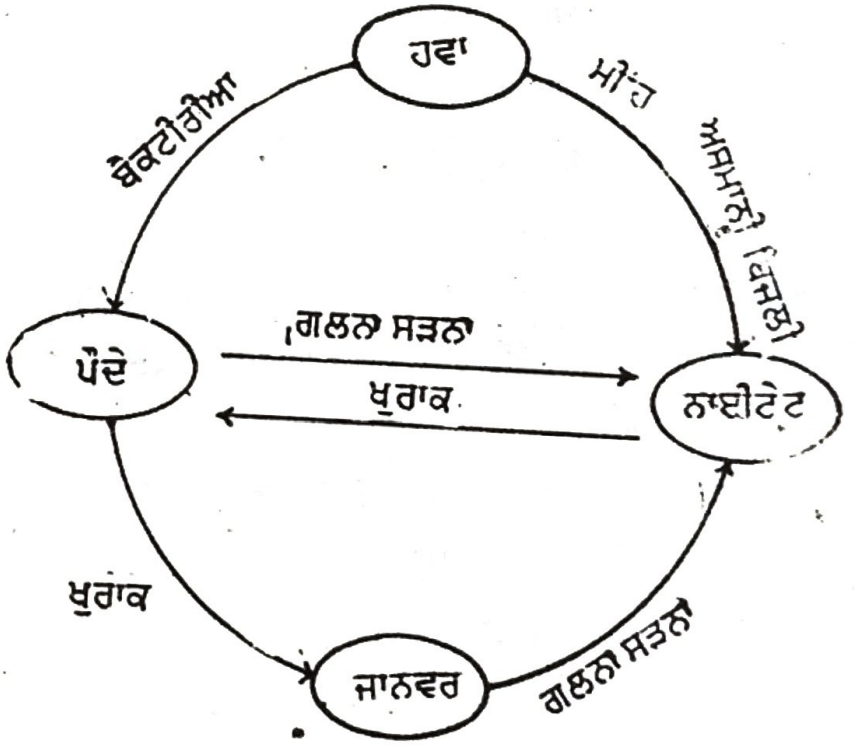
(ਅ) ਧਰਤੀ ਤੇ ਉਥਲ ਪੁਥਲ ਕਾਰਨ ਕੁਝ ਪੌਦੇ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਦਬ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਉੱਥੇ ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਭਾਰ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਗਰਮੀ ਕਾਰਨ ਕੋਲੇ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਯੌਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਯੌਗਿਕ ਵੀ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਕਿ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ੲ) ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥ ਵੀ ਅਪਘਟਨ ਉਪਰੰਤ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਮਰੇ ਹੋਏ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਸ਼ਰੀਰਾਂ ਦੇ ਗਲਨ ਸੜਨ ਉਪਰੰਤ ਵੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ਸ) ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਮਲ-ਮੂਤਰ ਅਤੇ ਫੋਕਟ ਪਦਾਰਥਾਂ, ਜਿਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਰਲਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮਿੱਟੀ ਵਿਚਲੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੇ ਬੈਕਟੀਰੀਆ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਅਮੋਨੀਫਾਇੰਗ ਬੈਕਟੀਰੀਆ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਸੀਫਾਇ

ਬੈਕਟੀਰੀਆ, ਡੀ-ਨਾਈਟ੍ਰੀਫਾਇੰਗ ਬੈਕਟੀਰੀਆ, ਆਦਿ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇਹਨਾਂ ਯੌਗਿਕਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਕੱਠੀਆਂ ਹੀ ਹਰ ਸਮੇਂ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਚਲਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਇੱਕ ਸੋਮੇ ਤੋਂ ਦੂਜੇ ਸੋਮੇ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਤੀਜੇ ਸੋਮੇ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਪ੍ਰਾਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਚੱਕਰ ਜਿਹਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿਤਰ 12·6)।



ਚਿਤਰ 12·6—ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਚੱਕਰ

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਵਿਸਥਾਰ ਪੂਰਵਕ ਲਿਖੋ। ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਅਤੇ ਕੈਲਸੀ-ਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ।

2. ਪ੍ਰਾਕ੍ਰਿਤੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਸੋਮਿਆਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਤੋਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਕੋਈ ਚਾਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਅਤੇ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

3. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਲਿਖੋ। ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ :

(ੳ) ਫ਼ੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ (ਅ) ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ

ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਦੇ ਚਾਰ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

4. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਲਿਖੋ। ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਚਾਰ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

5. ਤੁਹਾਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ, ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਭਰੇ ਗੈਸ ਜਾਰ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਤੁਸੀਂ ਕਿਵੇਂ ਪਤਾ ਕਰੋਗੇ ਕਿ ਕਿਸ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਕਿਹੜੀ ਗੈਸ ਹੈ।

6. ਪ੍ਰਾਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਚੱਕਰ ਦਿਤਰ ਬਣਾ ਕੇ ਦਰਸਾਓ।

7. ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਇੱਕ-ਦੋ ਸ਼ਬਦਾ ਵਾਲੇ ਉੱਤਰ ਦਿਓ।

(i) ਨਾਈਟਰ ਦਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਨਾਂ ਕੀ ਹੈ ?

(ii) ਅਮੋਨੀਆ ਤੋਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਕਿਸ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਦਾਰਥ ਉਤੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(iii) ਅਮੋਨੀਆ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲੋਂ ਹਲਕੀ ਹੈ ਜਾਂ ਭਾਰੀ ?

(iv) ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਲਈ ਭਰੋਸੇਯੋਗ ਪਰਖ ਕਿਹੜੀ ਹੈ।

(v) ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਪਹਿਚਾਣ ਲਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪਰਖ ਕਿਹੜੀ ਹੈ।

(vi) ਫੇਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਘੋਲ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੀ ਬਣਦਾ ਹੈ ?

8. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰੋ :

(i) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow[\text{ਉੱਚ ਦਾਬ}]{500^\circ C,\ \text{ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ}}$

(ii) ਕਾਪਰ + ਗਾੜ੍ਹਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$

(iii) ਫਾਸਫੋਰਸ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$

(iv) ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ $\xrightarrow{\Delta}$

(v) ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{3000^\circ C}$

(vi) ਮੈਗਨੀਸੀਅਮ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$

13

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ

13·1

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੀ ਖੋਜ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੈਨਿੰਗ ਬਰੈਂਡ ਨੇ 1669 ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ। ਉਸ ਨੇ ਇਹ ਤੱਤ ਪਿਸ਼ਾਬ ਨੂੰ ਸੁੱਕਾ ਕੇ ਬੱਚੀ ਵਸਤੂ ਨੂੰ ਰੇਤ ਅਤੇ ਕੋਲੇ ਦੇ ਮਿਸਰਣ ਨਾਲ ਕਸ਼ੀਦਣ ਉਪਰੰਤ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ। 1777 ਵਿੱਚ ਲੈਵੋਜ਼ੀਅਰ ਨੇ ਇਸ ਨਵੇਂ ਤੱਤ ਦਾ ਨਾ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਰੱਖਿਆ।

13·2 ਪ੍ਰਾਪਤੀ-ਸਥਾਨ

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਕੇਵਲ ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਹਡੀਆ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਲਹੂ ਅਤੇ ਦਿਮਾਗ ਵਿੱਚ ਵੀ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

13·3 ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਤਿੰਨ ਰੂਪ

ਕਾਰਬਨ ਵਾਂਗ, ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੇ ਵੀ ਕਈ ਰੂਪਾਤਰ ਹਨ, ਅਰਥਾਤ ਇਸ ਦੇ ਕਈ ਰੂਪ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਵੱਖਰੇ ਹਨ ਪਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਸਮਾਨ ਹਨ। ਇਹਨਾ ਵਿੱਚੋਂ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਦੋ ਹਨ :

(ੳ) ਚਿੱਟੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ

(ਅ) ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ

(ੳ) ਚਿੱਟੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ : ਇਹ ਹੱਡੀਆਂ ਜਾਂ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਾਈਟ ਖਣਿਜ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫ਼ਾਸਫ਼ੇਟ, ਰੇਤ ਅਤੇ ਚੂਨੇ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਕਸ਼ੀਦਣ ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਤਾਜ਼ਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦਾ ਰੰਗ ਚਿੱਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਪਰ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਪੀਲਾ ਪੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਚਿੱਟਾ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਮੋਮ ਵਰਗਾ ਨਰਮ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹੈ। ਇਹ ਚਾਕੂ ਨਾਲ ਕੱਟਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਚਮਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਚਮਕਣ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸਮੇ (phenomenon) ਨੂੰ ਸਫ਼ੈਦ-ਦੀਪਨ (Phosphorescence) ਆਖਦੇ ਹਨ।

2. ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲੋਂ ਭਾਰੀ ਹੈ (ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 1·83)।

3. ਹਵਾ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਸਾਵਧਾਨੀ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ 44°C ਤੇ ਪਿਘਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ 280°C ਤੇ ਉਬਲਦੀ ਹੈ।

4. ਚਿੱਟੀ ਫਾਸਫੋਰਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਹ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ, ਈਥਰ, ਬੈਨਜ਼ੀਨ, ਐਲਕੋਹਲ, ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਯੂ-ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ 250°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

6. ਇਹ ਬਹੁਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਹੈ।

7. ਇਸ ਦੀ ਲਸਣ ਵਰਗੀ ਬੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

8. ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਇਹ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

9. ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਬੜੇ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਦੰਦਾਂ ਅਤੇ ਹੱਡੀਆਂ ਨੂੰ ਗਾਲ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਦੰਦਾਂ ਦੀ ਬੀਮਾਰੀ 'ਫੰਸੀ ਜਾਂ' (phossy jaw) ਵੀ ਇਸ ਕਾਰਨ ਲੱਗਦੀ ਹੈ।

ਸਾਵਧਾਨੀ : ਚਿੱਟੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀ ਫਾਸਫੋਰਸ ਸਰੀਰ ਤੇ ਡੂੰਘੇ ਜਖਮ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਕਦੀ ਵੀ ਹੱਥ ਨਹੀਂ ਲਗਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ। ਲੋਹੇ ਪੇਣ ਤੇ ਚਿਮਟੀ ਆਦਿ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

(ਅ) ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ : ਚਿੱਟੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨੂੰ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ 250°C ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਨਾਲ ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$\text{ਚਿੱਟੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ} \xrightarrow{250^\circ C} \text{ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ}$$

(ਲੰ ੭ ਫ਼ਾਸਫ਼ਰਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਦੀ ਕੋਈ ਲੋੜ ਨਹੀਂ ਕਿਉਂਕਿ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਗ ਨਹੀਂ ਲੱਗਦੀ।)

ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ 550°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਇਕਦਮ ਠੰਢਾ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਚਿੱਟੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ :

1. ਇਹ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਪਾਊਡਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 2·20 ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਚਿੱਟੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨਾਲੋਂ ਭਾਰੀ ਹੈ।

2. ਇਹ ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਚਮਕਦੀ।

3. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਘੋਲਕਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈ-ਸਫ਼ਲਾਈਡ, ਬੈਨਜ਼ੀਨ, ਈਥਰ, ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

4. ਇਹ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।

5. ਇਸ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਿਆਂ ਹੀ ਰੱਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

6. ਇਸ ਦਾ ਪਿਘਲਾਉ ਦਰਜਾ ਬਹੁਤ ਉੱਚਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7. ਇਸ ਦੀ ਕੋਈ ਗੰਧ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।

8. ਇਹ ਚਿੱਟੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨਾਲ ਵਧੇਰੇ ਸਥਾਈ ਹੈ।

9. ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਯੂ-ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ 620°C ਤੇ ਬਿਨਾਂ ਪਿਘਲਿਆਂ ਇਸ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

13·4 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮਾਨਤਾ

ਜਦੋਂ ਦੋਵਾਂ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਸਮਾਨ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਵੱਖ ਵੱਖਰਾ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਦੋਵਾਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਦੀ ਇੱਕੋ ਜਿੰਨੀ ਮਾਤਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ + ਆਕਸੀਜਨ → ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ

ਉਪਰੋਕਤ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਰੂਪ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਸਮਾਨ ਹਨ। ਕੇਵਲ ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਹੀ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਨ।

13·5 ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਜਦੋਂ ਵੀ ਅਸੀਂ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਦੀ ਗੱਲ ਕਰਦੇ ਹਾਂ ਤਾ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਭਾ ਚਿੱਟੀ ਜਾਂ ਪੀਲੀ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਲਾਲ ਫਾਸਫੋਰਸ ਨਾਲੋਂ ਚਿੱਟੀ ਜਾ ਪੀ ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੈ।

1. ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਚਿੱਟੀ ਜਾ ਪੀਲੀ ਫਾਸਫੋਰਸ ਸਧਾਰਣ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣ ਨਾਲ਼ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ (H_3PO_4) ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ + ਆਕਸੀਜਨ → ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

(ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਨੂੰ ਕੇਵਲ 250—270°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਅੱਗ ਲੱਗਦੀ ਹੈ।)

2. ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਕਲੋਰੀਨ ਵਿੱਚ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ਼ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਟ੍ਰਾਈਕਲੋਰਾਈਡ (PCl_3) ਬਣਦਾ ਹੈ। ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਨੂੰ ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$$

ਫਾਸਫੋਰਸ + ਕਲੋਰੀਨ → ਫਾਸਫੋਰਸ ਟ੍ਰਾਈਕਲੋਰਾਈਡ

$$2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$$

ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ + ਕਲੋਰੀਨ → ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਕਲੋਰਾਈਡ

(ਲਾਲ ਫਾਸਫੋਰਸ ਤੇਜ਼ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਵੀ ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ਼ ਧੀਮੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ।)

3. ਸਲਫ਼ਰ (ਗੰਧਕ) ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਚਿੱਟੀ ਫਾਸਫੋਰਸ ਗੰਧਕ ਨਾਲ਼ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਸਲਫਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$2P + 5S \rightarrow P_2S_5$$

ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ + ਸਲਫ਼ਰ → ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਸਲਫਾਈਡ

(ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਧੀਮੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।)

4. ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸੋਡੀਅਮ, ਜ਼ਿੰਕ ਅਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਫਾਸਫਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$3Na + P \rightarrow Na_3P$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਫਾਸਫੋਰਸ → ਸੋਡੀਅਮ ਫਾਸਫਾਈਡ

$$3Zn + 2P \rightarrow Zn_3P_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਫਾਸਫੋਰਸ → ਜ਼ਿੰਕ ਫਾਸਫਾਈਡ

$$3Ca + 2P \rightarrow Ca_3P_2$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ + ਫਾਸਫੋਰਸ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫਾਸਫਾਈਡ

5. ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜਦੋਂ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਯੂ-ਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਚਿਟੀ ਫਾਸਫੋਰਸ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਫਾਸਫੀਨ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$4P + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3$$

ਫਾਸਫੋਰਸ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਪੋਫਾਸਫਾਈਟ + ਫਾਸਫੀਨ

6. ਐਸਿਡਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜਾਂ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਚਿੱਟੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਉਪਜਦਾ ਹੈ।

$$P + 5HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O$$

ਫਾਸਫੋਰਸ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

$$2P + 5H_2SO_4 \rightarrow 2H_3PO_4 + 5SO_2 + 2H_2O$$

ਫਾਸਫੋਰਸ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਸਲਫਰ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

13·6 ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੇ ਲਾਭ

1. ਲਾਲ ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਦੀਆ ਸਲਾਈ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

2. ਫਾਸਫੋਰਸ ਚੂਹੇ ਮਾਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੀ ਹੈ।

3. ਕਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਯੌਗਿਕ, (ਜਿਵੇਂ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਆਦਿ) ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਧੂੰਆਂ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਬੰਬਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਇਹ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਬਰਾਂਜ਼ ਨਾਂ ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ-ਬਰਾਂਜ਼ (phosphorus bronze) ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ, ਤਾਂਬਾ ਅਤੇ ਕਲੱਈ ਨੂੰ ਮਿਲਾਉਣ ਤੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਖ਼ਰਾਬ ਨਹੀਂ।

13·7 ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਉਦਯੋਗ

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੀ ਮੁੱਖ ਵਰਤੋਂ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਥੇ ਅਸੀਂ ਦੋ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਦੀਆ-ਸਲਾਈਆਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰਾਂਗੇ।

1. ਲੂਸੀਫ਼ਰ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ (Lucifer Matches)
2. ਸੇਫ਼ਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ (Safety Matches)

1. ਲੂਸੀਫ਼ਰ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ : ਮਸ਼ੀਨਾਂ ਰਾਹੀਂ ਨਰਮ ਲੱਕੜ ਦੇ ਵੱਤੇ ਵਡੇ ਟੋਇਆ ਤੋਂ ਨਿੱਕੀਆਂ ਨਿੱਕੀਆਂ ਤੀਲ੍ਹੀਆਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਭ ਪਹਿਲਾਂ ਤੀਲ੍ਹੀਆਂ ਨੂੰ ਸੁਹਾਗੇ ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫੇਰ ਸੁੱਕਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਬਣੀਆਂ ਤੀਲ੍ਹਾਂ ਵਰਤੋਂ ਪਿਛੋਂ ਸੁਲਗਦੀਆਂ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਸਗੋਂ ਛੇਤੀ ਹੀ ਬੁਝ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਲੂਸੀਫ਼ਰ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਸੁਹਾਗੇ ਵਿੱਚ ਡੁਬੋ ਕੇ ਸੁਕਾਈਆਂ ਤੀਲ੍ਹੀਆਂ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਨੂੰ ਲੜੀਵਾਰ ਤਿੰਨ ਭਾਂਡਿਆਂ ਵਿੱਚ ਡੁਬੋਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ :

(ੳ) **ਪਹਿਲਾ ਭਾਂਡਾ** : ਇਸ ਵਿੱਚ ਬਲਣ ਵਾਲ੍ਹਾ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਗੰਧਕ ਜਾ ਮੋਮ, ਦ੍ਰਵ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(ਅ) **ਦੂਜਾ ਭਾਂਡਾ** : ਇਸ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਲੇਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(i) ਛੇਤੀ ਬਲਣ ਵਾਲ੍ਹਾ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਐਂਟੀਮਨੀ ਟ੍ਰਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ

(ii) ਬਾਲਣ ਕ੍ਰਿਰਿਆ ਅਰੰਭ ਕਰਨ ਵਾਲ੍ਹਾ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਜਾ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਟ੍ਰਾਈਸਲਫ਼ਾਈਟ। ਪਹਿਲਾਂ ਇਸ ਕੰਮ ਲਈ ਚਿੱਟੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਸੀ ਪਰੰਤੂ ਹੁਣ ਇਹ ਕਾਨੂੰਨੀ ਤੌਰ ਤੇ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ।

(iii) ਆਕਸੀਕਾਰਕ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਜਾਂ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ।

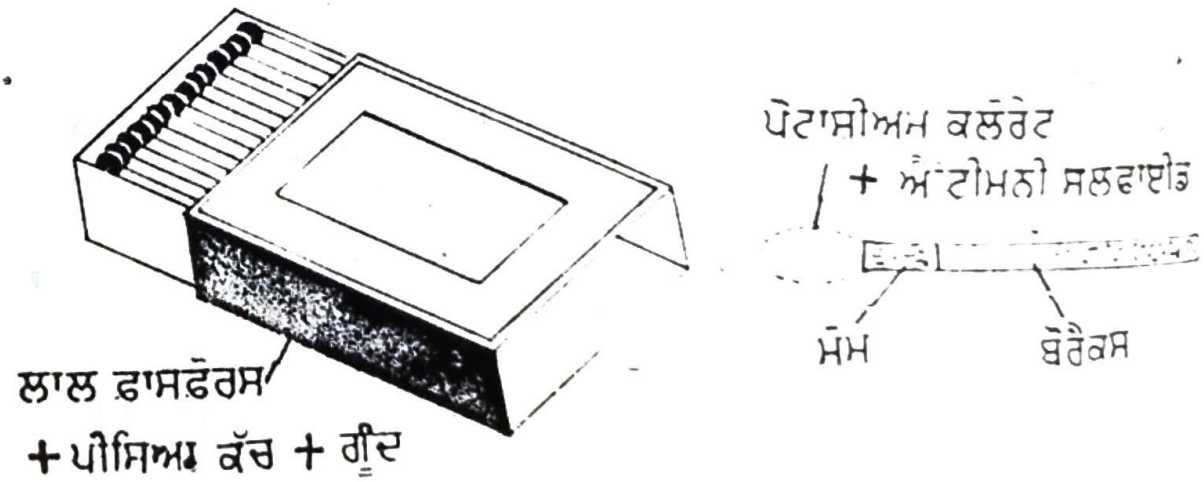
(iv) ਰੇਤ ਜਾਂ ਬਰੀਕ ਕੱਚ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥ ਜਿਹੜੇ ਰਗੜ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਣ।

(v) ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਜੋੜਨ ਲਈ ਗੂੰਦ ਜਾਂ ਸੁਰੇਸ਼।

(ੲ) **ਤੀਜਾ ਭਾਂਡਾ :** ਇਸ ਭਾਂਡੇ ਵਿੱਚ ਪਿਘਲੀ ਹੋਈ ਮੋਮ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਤੀਲ਼ੀ ਦੇ ਮਸਾਲੇ (ਉਪਰੋਕਤ ਲੇਟੀ) ਨੂੰ ਸਿਲ਼ ਆਦਿ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਢੱਕ ਲੈਂਦੀ ਹੈ।

ਸੁੱਕੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਤੀਲ਼ੀਆਂ ਨੂੰ ਡੱਬੀਆਂ ਵਿੱਚ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਡੱਬੀ ਦੇ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਰੇਤ ਅਤੇ ਸੁਰੇਸ਼ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਲਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਲੂਸੀਫ਼ਰ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਵੀ ਥਾਂ ਤੇ ਰਗੜਨ ਤੇ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਕ ਥਾਂ ਤੋਂ ਦੂਜੀ ਥਾਂ ਦੇ ਲੈ ਕੇ ਜਾਂਦਿਆਂ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਘਸਰ ਕੇ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਖ਼ਤਰਨਾਕ ਹਨ ਅਤੇ ਅੱਜ ਕਲ੍ਹ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ।

2. ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਜਾਂ ਸੇਫਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ (Safety Matches) : ਸੇਫਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਅਤੇ ਲੂਸੀਫਰ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਦੀ ਬਣਤਰ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹਾ ਪਰੰਤੂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਸੇਫਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਦੀਆ ਤੀਲ਼ੀ ਦੇ ਸਿਰਿਆਂ ਤੇ ਬਲਣਾ ਅਰੰਭ ਕਰਨ ਵਾਲ਼ੀ ਵਸਤੂ ਭਾਵ ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਜਾਂ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਟ੍ਰਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਤੀਲ਼ੀਆਂ ਦੀ ਹੋਰ ਸਾਰੀ ਬਣਤਰ ਲੂਸੀਫਰ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਵਾਂਗ ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਡੱਬੀ ਦੇ ਬਾਹਰਲੇ ਪਾਸੇ ਤੇ ਲਾਉਣ ਵਾਲ਼ੀ ਲੇਟੀ ਵਿਚ ਬਲਣਾ ਅਰੰਭ ਕਰਨ ਵਾਲ਼ਾ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲੇਟੀ ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਜਾਂ



ਚਿਤਰ 13·1 —ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਦੀਆ-ਸਲ਼ਾਈਆਂ

ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਟ੍ਰਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ, ਰੇਤ ਅਤੇ ਸੁਰੇਸ਼ ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਡੱਬੀ ਦੀ ਬਾਹਰਲੇ ਪਾਸੇ ਤੇ ਲਾ ਦਿੱਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਸੇਫਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਦੀ ਬਾਲਣ ਕਿਰਿਆ : ਸੇਫਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਨੂੰ ਬਾਲਣ ਲਈ ਤੀਲ਼ੀ ਦੇ ਮਸਾਲਾ ਲੱਗੇ ਸਿਰੇ ਨੂੰ ਡੱਬੀ ਦੇ ਬਾਹਰ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਰਗੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ਼ ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ ਦਾ ਇੱਕ ਨਿੱਕਾ ਜਿਹਾ ਜ਼ਰਾ

ਵੱਧ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤੇ ਗਰਮੀ ਕਾਰਨ ਬਲਣ ਲੱਗਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਐਂਟੀਮਨੀ ਟ੍ਰਾਈ-ਸਲਫਾਈਡ ਵਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤੇ ਇਸ ਪਿਛੋਂ ਗੰਧਕ ਅਤੇ ਫਿਰ ਤੀਲ੍ਹੀ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਮੇਫਟੀ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਦੀਆ ਤੀਲ੍ਹਾਂ ਬੜੀਆਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਹਨ ਕਿਉਂ ਕਿ ਇਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕੇਵਲ ਡੱਬੀ ਦੇ ਇਸੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਰਗੜਨ ਨਾਲ ਹੀ ਅੱਗ ਲੱਗਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਦੋ ਮੁੱਖ ਰੂਪਾਤਰਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ਉਹ ਕਿਹੜੇ ਕਿਹੜੇ ਪਖੋਂ ਇੱਕ ਦੂਸਰੇ ਨਾਲ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਿਹੜੇ ਕਿਹੜੇ ਪੱਖੋਂ ਇੱਕ ਦੂਸਰੇ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਹਨ ?
2. ਚਿੱਟੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਕੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਗੁਣ ਦੱਸੋ। ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਵੀ ਲਿਖੋ।
3. ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ :
   (ੳ) ਆਕਸੀਜਨ (ਅ) ਕਲੋਰੀਨ (ੲ) ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ ਦਾ ਘੋਲ
4. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੇ ਸੰਖੇਪ ਲਿਖੋ :
   (ੳ) ਲਾਲ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ (ਅ) ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ।
5. ਦੋ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਅਜ ਕੱਲ ਕਿਹੜੀ ਆਮ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ? ਇਸ ਨੂੰ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਵਿਧੀ ਅਤ ਵਰਤੋਂ ਬਾਰੇ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਲਿਖੋ।
6. ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਕਥਨਾਂ ਨੂੰ ਢੁੱਕਵੇਂ ਸ਼ਬਦਾਂ ਨਾਲ ਪੂਰਾ ਕਰੋ।
   (i) ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਚਮਕਣ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸ਼ਮੇ (phenomenon) ਨੂੰ.....ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।
   (ii) .....ਵਿੱਚ ਪੀਲੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
   (iii) ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਵਿੱਚ .....ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
   (iv) ਜਦੋਂ ਚਿੱਟੀ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਨੂੰ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ.....ਉਪਜਦੀ ਹੈ।
   (v) ਹਡੀਆਂ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਾਈਟ ਖਣਿਜ ਦੋਵਾਂ ਵਿੱਚ.....ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
   (vi) ਪੀਲੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਤੋਂ.....ਨਾਂ ਦੀ ਬੀਮਾਰੀ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

14

ਗੰਧਕ (ਸਲਫ਼ਰ)

14.1

ਮਨੁੱਖ ਗੰਧਕ ਨਾਲੋ ਪ੍ਰਾਚੀਨ ਕਾਲ ਤੋਂ ਹੀ ਜਾਣੂ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਪੀਲੇ ਪੱਥਰ ਵਰਗੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਛੇਤੀ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪੁਰਾਤਨ ਕਾਲ ਦੇ ਲੋਕ ਇਸ ਕਾਰਨ ਇਸ ਨੂੰ "ਜਲਣ ਵਾਲਾ ਪੱਥਰ" (brimstone) ਕਹਿੰਦੇ ਸਨ। ਇਸ ਦਾ ਸਨਸਕ੍ਰਿਤ ਨਾਂ 'ਸੁਲਵਰੀ' (Sulveri) ਹੈ। ਸ਼ਾਇਦ ਇਸੇ ਤੋਂ ਇਸ ਦਾ ਅੰਗਰੇਜ਼ੀ ਨਾਂ ਸਲਫ਼ਰ ਤੋਂ ਲਿਆ ਗਿਆ। 1777 ਵਿੱਚ ਲੱਵੋਇਜ਼ੀਅਰ ਨੇ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਕਿ ਗੰਧਕ ਇਕ ਤੱਤ ਹੈ।

14.2 ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਸਥਾਨ

ਗੰਧਕ ਸੰਯੁਕਤ ਅਤੇ ਮੁਕਤ ਦੋਵਾਂ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਮੁਕਤ ਰੂਪ (free state) ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਿਸਲੀ, ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ, ਰੂਸ, ਜਾਪਾਨ ਅਤੇ ਇਟਲੀ ਦੇ ਜਵਾਲਾ-ਮੁਖੀ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਸੰਸਾਰ ਦੇ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੇ ਭੰਡਾਰ ਲੂਈਸਿਆਨਾ ਅਤੇ ਟੈਕਸਾਸ (ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਜ ਅਮਰੀਕਾ) ਵਿੱਚ ਹਨ।

ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਸਲਫਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਸਲਫੇਟਾਂ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਖਣਿਜ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ :

ਨਾਂ	ਫਾਰਮੂਲਾ
ਆਇਰਨ ਪਾਇਰਾਈਟਜ਼	FeS_2(Iron sulphide)
ਜ਼ਿੰਕ ਬਲੇਂਡੀ	ZnS(Zinc sulphide)
ਜਿਪਸਮ	$CaSO_4.2H_2O$ (Calcium sulphate)
ਐਪਸਮ ਸਾਲਟ (ਲੂਣ)	$MgSO_4.7H_2O$ (Magnesium sulphate)

14·3 ਗੰਧਕ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਜਾਂ ਬਹੁਰੂਪਤਾ

ਕਾਰਬਨ ਅਤੇ ਫ਼ਾਸਫ਼ੋਰਸ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਗੰਧਕ ਵੀ ਕਈ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਤਿੰਨ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਹਨ :

1. ਰਾਂਬਿਕ ਜਾਂ ਐਲਫਾ ਸਲਫ਼ਰ
2. ਪ੍ਰਿਜ਼ਮੈਟਿਕ ਜਾਂ ਬੀਟਾ ਸਲਫ਼ਰ
3. ਪਲਾਸਟਿਕ ਸਲਫਰ ਜਾਂ ਗਾਮਾ ਸਲਫਰ

ਗੰਧਕ ਦੇ ਇਹਨਾਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਤਾਂ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਸਭਨਾਂ ਦੇ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਹੀ ਹਨ।

I. **ਰਾਂਬਿਕ ਜਾਂ ਐਲਫਾ ਸਲਫ਼ਰ :** ਗੰਧਕ ਦੇ ਇਸ ਰੂਪ ਦੇ ਰਵੇ ਅੱਠ-ਫਲਕੀ (ਚਿਤਰ 14·1) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਅੱਠ-ਫਲਕੀ ਗੰਧਕ ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗੰਧਕ ਦੇ ਇਸ ਰੂਪ ਨੂੰ ਰਾਂਬਿਕ ਜਾਂ ਐਲਫਾ ਗੰਧਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਧਾਰਨ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਰਾਂਬਿਕ ਗੰਧਕ ਦੇ ਰਵੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਇੱਕ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਪੀਸੀ ਹੋਈ ਗੰਧਕ ਲਓ ਅਤੇ ਇਸ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ ਪਾ ਕੇ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਘੋਲ ਲਵੋ। ਇਸ ਘੋਲ ਨੂੰ ਫਿਲਟਰ ਕਰ ਲਵੋ। ਫਿਲਟਰੇਟ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸਾਫ਼ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਇਕੱਠਾ ਕਰੋ। ਇਸ ਨੂੰ ਕੁਝ ਦੇਰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪਿਆ ਰਹਿਣ ਦਿਓ। ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਉੱਡ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਰਾਂਬਿਕ ਗੰਧਕ ਦੇ ਰਵੇ ਰਹਿ ਜਾਣਗੇ।

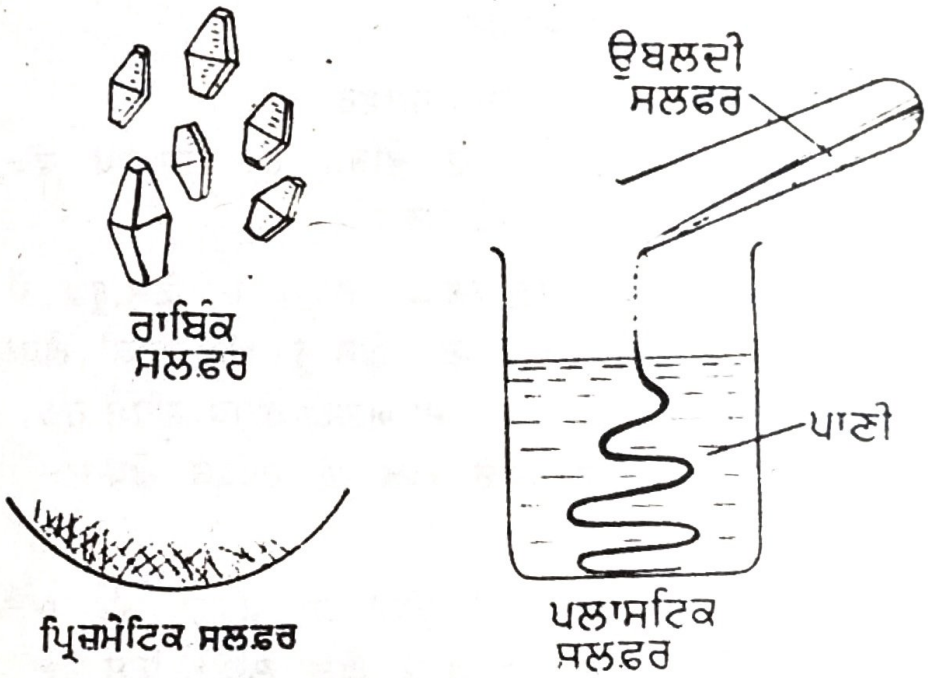
ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਰਾਂਬਿਕ ਗੰਧਕ ਦੇ ਰਵੇ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
2. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 2·06 ਹੈ। ਇਹ 112·8°C ਤੇ ਪਿਘਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ 444°C ਤੇ ਉਬਲਦੀ ਹੈ।
3. 95·5°C ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਮਾਨੋਕਲਿਨਿਕ ਜਾਂ ਪਿਜ਼ਮੈਟਿਕ ਗੰਧਕ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

95·5°C
ਸਲਫ਼ਰ → ਸਲਫਰ
(ਰਾਂਬਿਕ) (ਮਾਨੋਕਲਿਨਿਕ)

4. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

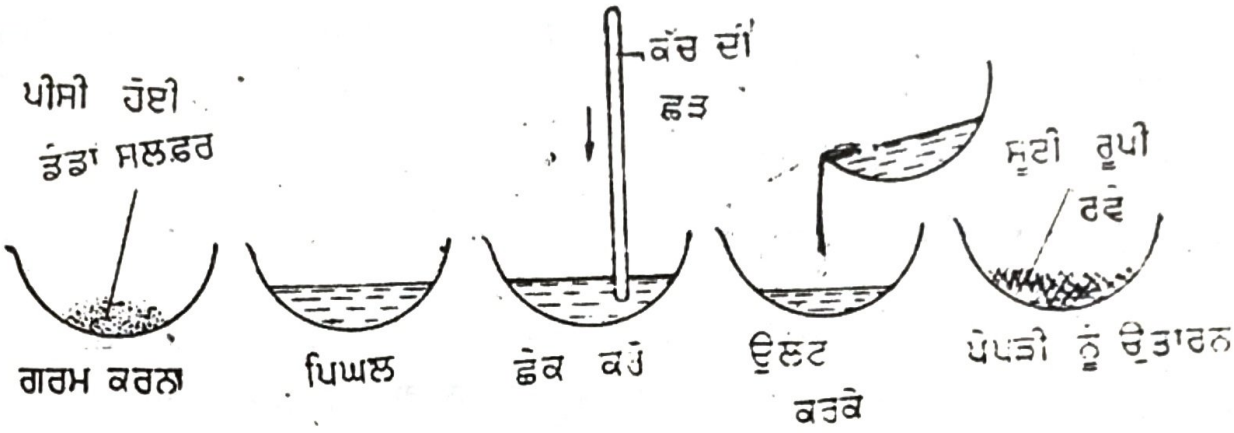
5. ਇਹ ਗੰਧਕ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸਥਾਈ ਰੂਪ ਹੈ। ਗੰਧਕ ਦੇ ਬਾਕੀ ਰੂਪਾਂਤਰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।



ਚਿਤਰ 14·1--ਗੰਧਕ ਦੇ ਤਿੰਨ ਰੂਪਾਂਤਰ

II. ਪਿਜ਼ਮੈਟਿਕ ਜਾਂ ਬੀਟਾ ਗੰਧਕ : ਗੰਧਕ ਦੇ ਇਸ ਰੂਪ ਦੇ ਰਵੇ ਸੂਈਆ ਵਰਗੇ ਲੰਮੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਚਿਤਰ 14·1) ਅਤੇ ਇਹ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਵਿਧੀ ਅਨੁਸਾਰ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਇੱਕ ਚੀਨੀ ਦੀ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਪੀਸੀ ਹੋਈ ਡੰਡਾ ਸਲਫ਼ਰ ਲੈ ਕੇ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਜਦੋਂ ਸਾਰੀ ਗੰਧਕ ਪਿਘਲ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਠੰਢੀ ਹੋਣ ਲਈ ਪਿਆਲੀ ਨੂੰ ਇੱਕ ਪਾਸੇ ਰੱਖੋ। ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਬਾਅਦ ਦ੍ਰਵ ਗੰਧਕ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਪੇਪੜੀ ਜਿਹੀ ਜੰਮ ਜਾਵੇ ਤਾ ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੀ ਛੜ ਨਾਲ ਦੋ ਵੱਖ ਵੱਖ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਇਸ ਪੇਪੜੀ ਵਿੱਚ ਛੇਕ ਕਰੋ। ਪਿਆਲੀ ਨੂੰ ਟੇਢਾ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਛੇਕ ਰਾਹੀਂ ਸਾਰਾ ਦ੍ਰਵ ਪਦਾਰਥ ਇੱਕ ਹੋਰ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਉਲਟ ਲਵੋ (ਚਿਤਰ 14·2)। ਧਿਆਨ ਪੂਰਵਕ ਪੇਪੜੀ ਨੂੰ ਉਤਾਰਨ ਤੋਂ ਪਿਆਲੀ ਵਿੱਚ ਸੂਈ ਰੂਪੀ ਰਵੇ ਰਹਿ ਜਾਣਗੇ।



ਚਿਤਰ 14·2—ਸੂਈ ਨੁਮਾ ਸਲਫਰ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਗੰਧਕ ਦੇ ਇਸ ਰੂਪ ਦੇ ਰਵੇ ਲੰਮੀਆਂ ਸੂਈਆਂ ਵਰਗੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

2. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 1·96 ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ 120°C ਤੇ ਪਿਘਲਦੀ ਹੈ।

3. ਮਾਨੋਕਲਿਨਿਕ ਸਲਫਰ 95·5°C ਤੋਂ 119°C ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਵਿਚਕਾਰ ਸਥਿਰ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। 95·5°C ਤੋਂ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਇਹ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਰਾਂਬਿਕ ਗੰਧਕ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਰਾਂਬਿਕ ਗੰਧਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਾਨੋਕਲਿਨਿਕ ਗੰਧਕ ਵੀ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣ-ਸ਼ੀਲ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਵਿੱਚ ਇਹ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

III. ਪਲਾਸਟਿਕ ਜਾਂ ਗਾਮਾ ਗੰਧਕ : ਇਹ ਗੰਧਕ ਦਾ ਰਵੇਹੀਣ ਰੂਪ ਹੈ। ਪਲਾਸਟਿਕ ਗੰਧਕ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਪਹਿਲਾਂ ਡੰਡਾ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਪੀਹ ਕੇ ਪਰਖ ਨਲੀ ਵਿੱਚ ਉਬਾਲ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਬਲਦੀ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਠੰਢੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾਉਣ ਤੇ ਗੂੜ੍ਹੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਰਬੜ ਵਰਗੀ ਵਸਤੂ ਬਣਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪਲਾਸਟਿਕ, ਲਚਕੀਲੀ ਜਾਂ ਗਾਮਾ ਗੰਧਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਇਹ ਰਬੜ ਵਰਗੀ ਲਚਕੀਲੀ ਗੂੜ੍ਹੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 1·95 ਹੈ।

3. ਕੁਝ ਦੇਰ ਪਈ ਰਹਿਣ ਤੇ ਇਹ ਰਾਂਬਿਕ ਗੰਧਕ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਪਲਾਸਟਿਕ ਗੰਧਕ, ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ, ਦੋਹਾਂ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

5. ਇਹ ਰਵੇਹੀਣ ਹੈ।

14.4 ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮਾਨਤਾ

ਜਦੋਂ ਗੰਧਕ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਇੱਕੋ ਜਿਹੀ ਮਾਤਰਾ ਨੂੰ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਵਾਰੀ ਵਾਰੀ ਜਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਹਰ ਵਾਰੀ ਬਣਨ ਵਾਲੀ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਸਿੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਗੰਧਕ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਰੂਪ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪੱਖੋਂ ਸਮਾਨ ਹਨ।

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

ਸਲਫਰ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

14.5 ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. **ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** ਹਵਾ ਜਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਗੰਧਕ ਨੂੰ 250°C ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਹਲਕੇ ਨੀਲੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਲਾਟ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

2. **ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** : ਜਦੋਂ ਪਿਘਲੀ ਗੰਧਕ ਵਿੱਚੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਦੀ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ (H_2S) ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$H_2 + S \rightarrow H_2S$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ + ਸਲਫਰ → ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ
(ਗੈਸ) ਪਿਘਲੀ ਹੋਈ) (ਗੈਸ)

3. **ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** : ਧਾਤਾਂ ਪ੍ਰਤਿ ਗੰਧਕ ਬਹੁਤ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਸਲਫਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$Zn + S \xrightarrow{\Delta} ZnS$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫ਼ਰ $\xrightarrow{\Delta}$ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫਾਈਡ

4. **ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ**

(i) ਪਿਘਲੀ ਹੋਈ ਗੰਧਕ ਤੋਂ ਕਲੋਰੀਨ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਮਾਨੋਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$2S + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} S_2Cl_2$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਕਲੋਰੀਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਲਫ਼ਰ ਮਾਨੋਕਲੋਰਾਈਡ

(ii) ਸਲਫਰ ਅਤੇ ਕੋਕ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਹਵਾ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਧਿਆਨ ਪੂਰਵਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$C + 2S \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

ਕਾਰਬਨ + ਸਲਫ਼ਰ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ

5 **ਐਸਿਡਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** : ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਹਲਕੇ ਪਤਲੇ ਐਸਿਡਾਂ ਨਾਲ ਗੰਧਕ ਦੀ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਪਰੰਤੂ ਗਾੜ੍ਹ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤਜ਼ਾਰ ਅਤੇ ਸ਼ੋਰੇ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ ਇਹ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਸਮੀਕਰਨ ਅਨੁਸਾਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ।

$$S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ – ਪਾਣੀ

$$S + 6HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

ਸਲਫ਼ਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ – ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ – ਪਾਣੀ

6. **ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** : ਸਲਫ਼ਰ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲਾਂ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਅਤੇ ਥਾਇਉਸਲਫ਼ੇਟ ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$4S + 6NaOH \rightarrow 2Na_2S + Na_2S_2O_3 + 3H_2O$$

ਸਲਫਰ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਥਾਇਉਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ

7. **ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** : ਜਦੋਂ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪੀਸੀ ਹੋਈ ਗੰਧਕ ਪਾ ਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਯੈਲੋ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫਾਈਡ (yellow ammonium sulphide) ਦਾ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਘੋਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + H_2S + (x-1)S \rightarrow (NH_4)_2Sx$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ + ਸਲਫਰ → ਯੈਲੋ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫਾਈਡ

14·6 ਲਾਭ

1. ਗੰਧਕ ਬਾਰੂਦ, ਆਤਿਸ਼ਬਾਜ਼ੀ ਅਤੇ ਦੀਆ-ਸਲਾਈ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

2. ਗੰਧਕ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

3. ਇਹ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਦੀ ਵਪਾਰਿਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਗੰਧਕ ਦਵਾਈਆਂ (ਸਲਫਾ ਡਰਗਜ਼) ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਚਮੜੀ ਦੇ ਰੋਗਾਂ ਲਈ ਗੰਧਕ ਦੀ ਮਲ੍ਹਮ ਬੜੀ ਅਸਰਦਾਇਕ ਹੈ।

5. ਰਬੜ ਦੇ ਵਲਕਨੀਕਰਨ (Vulcanisation) ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

6. ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਹ ਘਰਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਮਾਰੀਆਂ ਦੇ ਜਰਮ ਆਦਿ ਮਾਰਨ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

14·7 ਗੰਧਕ ਉੱਤੇ ਤਾਪ ਦਾ ਅਸਰ

ਹਵਾ ਦੀ ਹੋਂਦ ਅਤੇ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਵੱਖ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

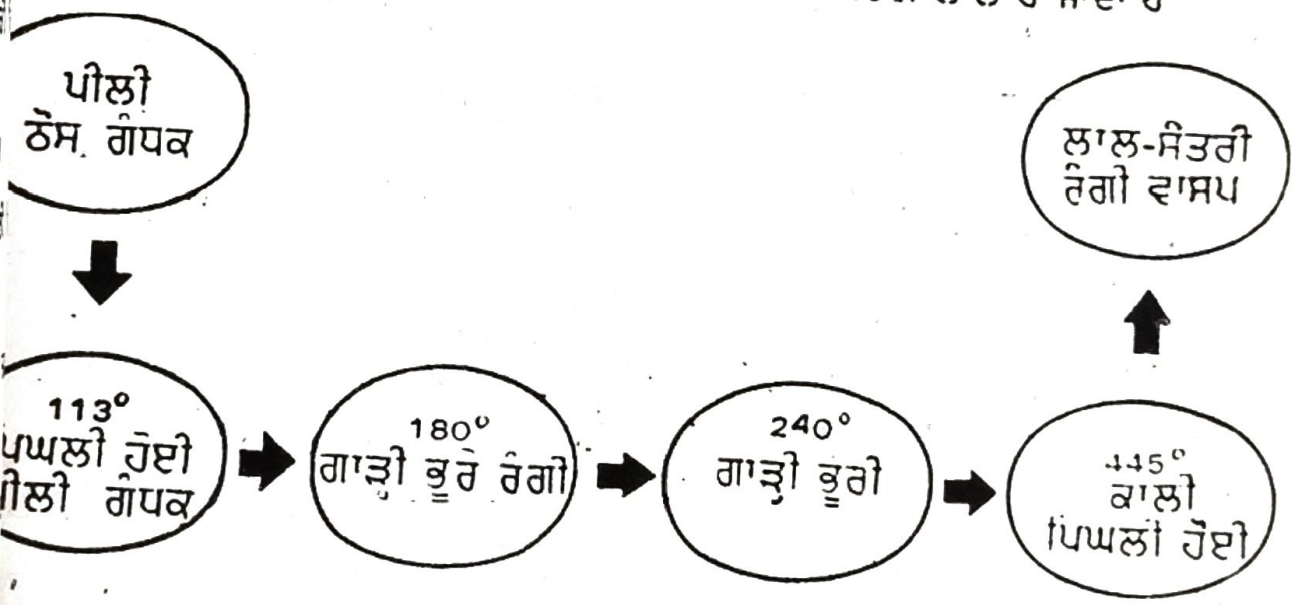
1. ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਖੁਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨਾ : ਜਦੋਂ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਖੁਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਇਹ ਪਿਘਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਫਿਰ ਇਸ

ਨੂੰ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤੇ ਇਹ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਲਾਟ ਨਾਲ ਬਲਦੀ ਹੈ। ਗੰਧਕ ਦੇ ਬਲਣ ਸਮੇਂ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਗਿਲੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਪਤਰ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

2. ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਹਵਾ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨਾ : ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਹਵਾ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਕਈ ਭੌਤਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਂਦੇ ਹਨ (ਚਿਤਰ 14·3)। ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੈ।

(i) **113°C :** ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਗੰਧਕ ਪਿਘਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹਲਕੇ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਸਾਫ਼ ਦ੍ਰਵ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੋਰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਗੂੜ੍ਹਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਲੇਸਲੀ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੀ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(ii) **180°C :** ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਗੰਧਕ ਦਾ ਰੰਗ ਸੰਤਰੀ ਲਾਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ



ਚਿਤਰ 14·3—ਸਲਫਰ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਤੇ ਇਹ ਇਤਨੀ ਲੇਸਲੀ ਤੇ ਗਾੜ੍ਹੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਜੇਕਰ ਭਾਂਡੇ (ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ) ਨੂੰ ਉਲਟਾ ਵੀ ਕਰ ਦੇਈਏ ਤਾਂ ਵੀ ਇਹ ਬਾਹਰ ਨਹੀਂ ਵਗਦੀ।

(iii) **240°C** . ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਲੱਗਭੱਗ ਕਾਲਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇਪਨ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਨਹੀਂ ਆਉਂਦਾ।

(iv) **440°C :** ਇਸ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਗੰਧਕ ਦਾ ਗਾੜ੍ਹਾਪਨ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤੇ ਇਹ ਉਬਲਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਉਬਲਦੇ ਸਮੇਂ ਇਹ ਸੰਤਰੀ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ

ਵਾਸ਼ਪ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਉਬਲਦੀ ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਠੰਢਾ ਹੋਣ ਲਈ ਰੱਖ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਪਰੋਕਤ ਸਾਰੀਆਂ ਭੌਤਿਕ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਉਲਟੀ ਤਰਤੀਬ ਵਿੱਚ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ।

14.8 ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਸਲਫ਼ਰ ਦਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਯਗਿਕ ਹੈ। ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰੀਸਟਲੇ ਨੇ 1774 ਵਿੱਚ ਇਹ ਗੈਸ ਮਰਕਰੀ ਨੂੰ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਸੀ।

14.9 ਪ੍ਰਾਪਤੀ-ਸਥਾਨ

ਇਹ ਗੈਸ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਪਾਹੜਾਂ ਤੋਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਖੇਤਰਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਚਸ਼ਮਿਆਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

14.10 ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

1. ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ਾਈਟ ਤੇ ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ : ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ਾਈਟ ਦੀ ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਸਲੇਫ਼ਾਈਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

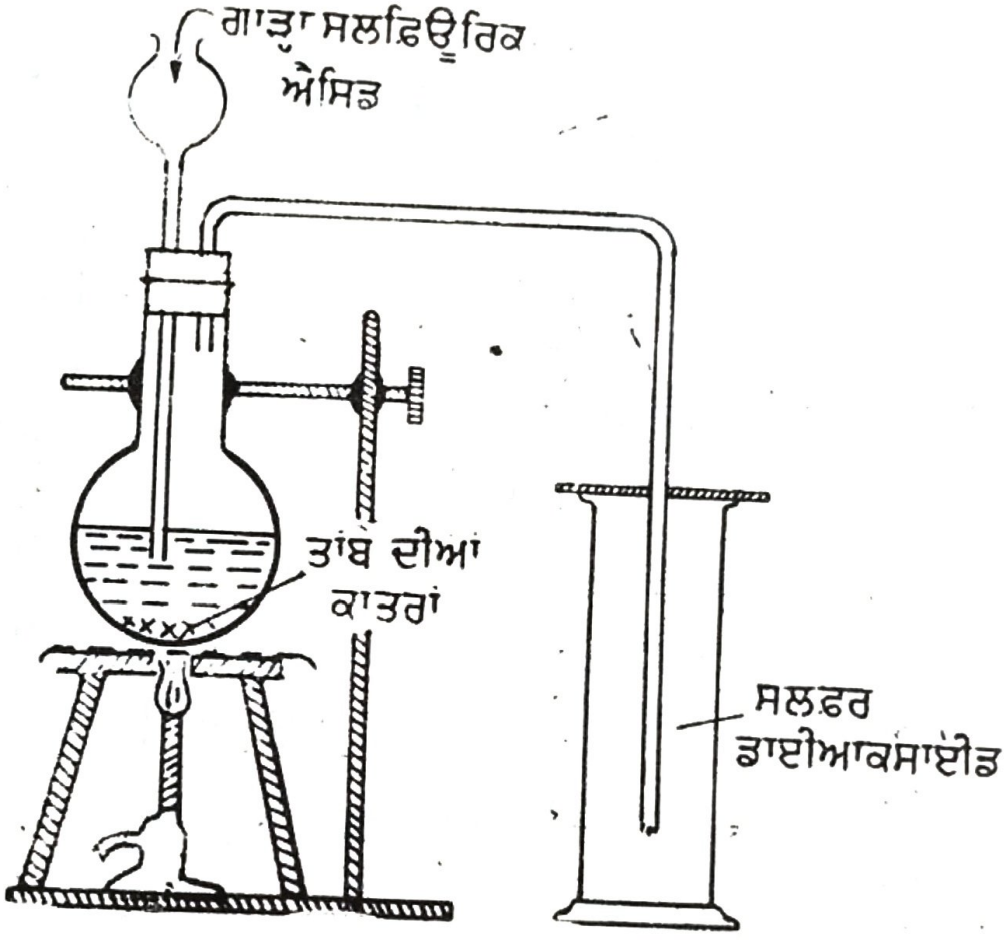
2. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ : ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਗਰਮ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਕਾਪਰ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

ਕਾਪਰ + ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

ਚਿਤਰ 14.4 ਅਨੁਸਾਰ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਉਪਕਰਨ ਫਿਟ ਕਰੋ। ਗੋਲ ਥੱਲੇ ਵਾਲੀ ਕੱਚ ਦੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਤਾਂਬੇ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਕਾਂਤਰਾਂ ਪਾਓ। ਹੁਣ ਬਿਸਲ ਕੀਫ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਇਸ ਵਿੱਚ ਇਤਨਾ ਕੁ ਗਾੜ੍ਹਾ ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਓ ਤਾਂ ਜੋ ਬਿਸਲ

ਦਾ ਹੇਠਲਾ ਸਿਰਾ ਅਤੇ ਤਾਂਬੇ ਦੀਆਂ ਕਾਤਰਾਂ ਇਸ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬ ਜਾਣ। ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਹੌਲੀਹੌਲੀ ਗਰਮ ਕਰੋ। ਕੁਝ ਦੇਰ ਬਾਅਦ ਗੈਸ ਨਿਕਲਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ ਅਤੇ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਜਾਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹو ਜਾਵੇਗੀ। ਜਿਉਂ ਜਿਉਂ ਗੈਸ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਜਾਵੇਗੀ ਹਵਾ ਜਾਰ ਵਿੱਚੋਂ ਬਾਹਰ ਆਉਂਦੀ ਹੋਵੇਗੀ। ਇਹ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਲਈ ਕਿ ਜਾਰ ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਭਰ ਗਿਆ ਹੈ ਜਾਂ ਨਹੀਂ,



ਚਿਤਰ 14·4 ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ਼ ਗਿਲਾ ਕੀਤਾ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਪਤਰ ਲੈ ਜਾਓ। ਜਦੋਂ ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਹੋ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਸਮਝ ਲਵੋ ਕਿ ਜਾਰ ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਭਰ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ 4-5 ਜਾਰ ਗੈਸ ਨਾਲ਼ ਭਰੋ।

14·11 ਸਾਵਧਾਨੀਆਂ

- ਥਿਸਲ ਕੀਫ ਦਾ ਹੇਠਲਾ ਸਿਰਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਿੱਚ ਜ਼ਰੂਰ ਡੁਬਿਆ ਹੋਇਆ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਉਪਕਰਨ ਵਾਯੂ-ਬੰਦ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

3. ਗੈਸ ਨੂੰ ਬਿਲਕੁਲ ਨਹੀਂ ਸੁੰਘਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ।

4. ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਗੈਸ ਇਕੱਠੀ ਕਰਨ ਲਈ ਸੁਕੇ ਜਾਰ ਹੀ ਵਰਤਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ।

14·12 ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

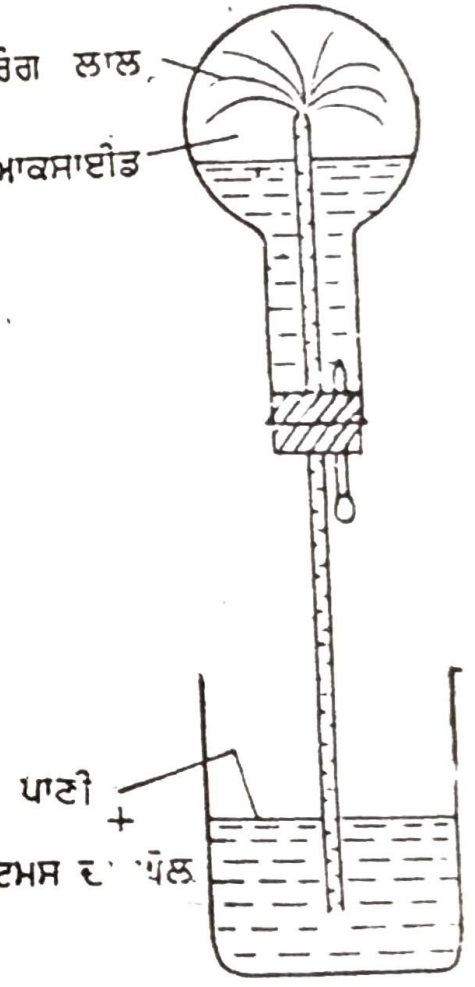
1. ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਰੰਗ ਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਦੀ ਗੰਧ ਬੜੀ ਤਿਖੀ ਅਤੇ ਦਮ ਘੁਟਣ ਵਾਲ਼ੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਇਸ ਦੀ ਗੰਧ ਨੂੰ 'ਬਲਦੀ ਗੰਧਕ ਦੀ ਗੰਧ' ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਇਸ ਦਾ ਸਵਾਦ ਖੱਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ।

2. ਇਹ ਹਵਾ ਨਾਲੋਂ ਭਾਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ।

3. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ । (ਚਿਤਰ 14·5) ।

4. ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਠੋਸ ਵੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ।

5. ਇਹ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਹੈ ।



ਚਿਤਰ 14·5—ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕ-ਸਾਈਡ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. ਬਲਣਸ਼ੀਲਤਾ : ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨਾ ਤੇ ਬਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਬਲਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ । ਪਰ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਇਸ ਵਿੱਚ ਬਲਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ ।

$$2Mg + SO_2 \rightarrow 2MgO + S$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਸਲਫਰ

2. ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ : ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਭਰੇ ਗੈਸ ਜਾਰ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਨੀਲੇ ਲਿਟਮਸ ਦਾ ਘੋਲ ਪਾਉ। ਇਸ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਗੈਸ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਾਲੀ ਹੈ।

3. ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਇਹ ਗੈਸ ਤੇਜ਼ਾਬੇ ਹੋਏ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕਰੋਮੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਨਾਮੀ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਕਰੋਮੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 \rightarrow K_2SO_4 + \underset{\text{(green)}}{Cr_2(SO_4)_3} + H_2O$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ →
ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਕਰੋਮੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ
(ਹਰਾ)

(ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਦਾਂ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੀ ਪਰਖ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।)

4. ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਤੇਜ਼ਾਬੇ ਹੋਏ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਉੜਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$\underset{\text{(pink)}}{2KMnO_4} + 2H_2O + 5SO_2 \rightarrow K_2SO_4 + \underset{\text{(colourless)}}{2MnSO_4}$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ →
(ਗੁਲਾਬੀ)

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਮੈਗਨੀਜ਼ ਸਲਫੇਟ
(ਰੰਗਹੀਣ) (ਰੰਗਹੀਣ)

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਵੀ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੀ ਪਰਖ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਉਪਰੋਕਤ ਕਿਰਿਆਵਾਂ (ਨੰਬਰ 3 ਅਤੇ 4) ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦਾ ਲਘੂਕਾਰਕ ਸੁਭਾ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

5. ਰੰਗ ਉੜਾਣ ਕਿਰਿਆ : ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਤਾਜ਼ੇ ਗਿਲੇ ਫੁੱਲਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਉੜਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2H(\text{Nascent})$$

ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (ਨਵਜਨਮੀ)

ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਉਪਜੀ ਨਵਜਨਮੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬਹੁਤ ਕ੍ਰਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਫੁੱਲਾਂ (ਬਨਸਪਤੀ ਪਦਾਰਥਾਂ) ਦਾ ਰੰਗ ਉਡਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

ਨੋਟ : ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਫੁੱਲਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਪੱਕੇ ਤੌਰ ਤੇ ਨਹੀਂ ਉਡਾਉਂਦੀ। ਇਸ ਦਾ ਅਸਰ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਫੁੱਲਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਉਡਾ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੋਵੇ ਜੇਕਰ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਲਈ ਖੁਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾ ਉਹਨਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਮੁੜ ਪਰਤ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

6. ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਵਨੇਡੀਅਮ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ (ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ) ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{\Delta,\ V_2O_5} 2SO_3$$

$$\text{ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ} + \text{ਆਕਸੀਜਨ} \xrightarrow[\text{ਵਨੇਡੀਅਮ ਪੈਂਟਾਕਸਾਈਡ}]{\Delta} \text{ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ}$$

ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਬਣਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

ਸਲਫ਼ਰ ਟ੍ਰਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ

7. ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਗੈਸ ਦਾ ਆਕਸੀਕਰਨ ਕਰਕੇ ਸਲਫ਼ਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3S$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ + ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ → ਪਾਣੀ + ਸਲਫ਼ਰ

14·13 ਲਾਭ

1. ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨੂੰ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

2. ਇਹ ਉਨ, ਰੇਸ਼ਮ, ਫਰ, ਆਦਿ, ਕੋਮਲ ਵਸਤੂਆ ਦੇ ਰੰਗ ਉੜਾਉਣ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

3. ਖੰਡ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਇਸ ਨੂੰ ਖੰਡ ਸਾਫ਼ ਕਰਨ ਅਤੇ ਉਸਦਾ ਰੰਗ ਉੜਾਣ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

4. ਇਹ ਕੀਟਾਣੂ, ਬੈਕਟੀਰੀਆ, ਆਦਿ ਨੂੰ ਮਾਰਨ ਲਈ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਖੇਤੀ ਬਾੜੀ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵੱਡੇ ਵੱਡੇ ਸਟੋਰਾ ਨੂੰ ਕੀਟ-ਰਹਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਉਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਗੰਧਕ ਜਲਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਦ੍ਰਵ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਸੀਤਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਵੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

14·14 ਪਰਖਾਂ

1. ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੀ ਬਲਦੀ ਗੰਧਕ ਵਰਗੀ ਵਿਸੇਸ ਦਮ ਘੋਟੂ ਗੰਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

2. ਇਹ ਗਿਲੇ ਕੀਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਪਤਰ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

3. ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਉੱਡਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ (ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ)

14·15 ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਫੈਰਸ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦੇ ਰਵਿਆ (Green vitriol ਹੀਰਾ ਕਸੀਸ) ਨੂੰ ਕਸ਼ੀਦ ਕੇ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਤੇਲ ਵਰਗੀ ਦਿੱਖ ਕਾਰਨ ਇਸ ਨੂੰ "ਕਸੀਸ ਤੇਲ" (Oil of vitriol) ਕਹਿੰਦੇ ਸਨ। ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਖਪਤ ਇਤਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਨੂੰ "ਰਸਾਇਣਾ ਦਾ ਰਾਜਾ" King of chemicals) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਚਮੜੀ ਤੇ ਡੂੰਘੇ ਜਖ਼ਮ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਲਕੜੀ, ਕਾਗਜ਼, ਕੱਪੜਾ, ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਝੁਲਸਾ (Chars) ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬੜੇ ਧਿਆਨ ਪੂਰਵਕ ਕਰਨੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ।

4·16 ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਸ਼ੁਧ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਰੰਗਹੀਣ, ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਲ ਵਰਗਾ ਦ੍ਰਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਵਪਾਰਕ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਾ ਰੰਗ ਭੂਰਾ ਜਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਇਸ ਵਿਚਲੀਆਂ ਅਸ਼ੁਧੀਆਂ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

2. ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲੋਂ ਭਾਰਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਘਣਤਾ 1·84 ਹੈ।

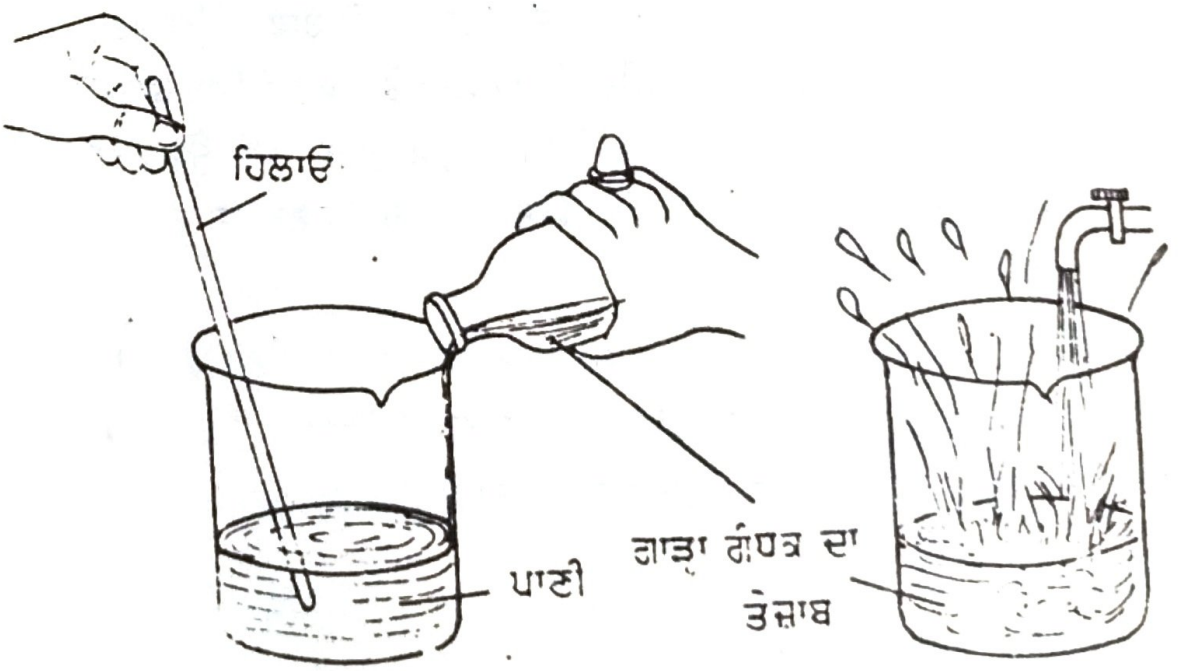
3. ਗਾੜ੍ਹਾ ਤੇਜ਼ਾਬ 338°C ਤੇ ਉਬਲਦਾ ਹੈ।

4. ਹੋਰਨਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਾਂਗ ਇਸ ਦਾ ਸੁਆਦ ਵੀ ਖੱਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

5. ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਸਿਲ੍ਹ ਚੂਸਕ (hygroscopic) ਹੈ। ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਧੂੰਆਂ ਛੱਡਦਾ ਹੈ।

6. ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਹਰ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਗਾੜ੍ਹਾ ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਬਹੁਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਤਾਪ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਵਧਾਨੀ : ਗਾੜ੍ਹਾ ਗੰਧਕ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਮਿਲ ਕੇ ਬਹੁਤ ਤਾਪ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਾ ਪਤਲਾ (ਹਲਕਾ) ਘੋਲ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਥੋੜ੍ਹੀ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾਲ ਹੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ। ਕਦੀ ਵੀ ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਨਹੀਂ ਪਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ। ਇੰਜ ਕਰਨ ਨਾਲ ਪਾਣੀ ਦੀ ਭਾਫ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੇ ਛਿੱਟੇ ਸਭ ਪਾਸਿਆਂ ਵੱਲ ਪੈਂਦੇ ਹਨ।



ਚਿਤਰ 14·6—ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨੂੰ ਪਤਲਾ ਕਰਨਾ

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. **ਤਾਪ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ :** ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਾਫ਼ੀ ਸਥਾਈ ਯੌਗਿਕ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਕਾਫ਼ੀ ਤੇਜ਼ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$2H_2SO_4 \xrightarrow[\text{heating}]{\text{strong}} \underset{\text{(steam)}}{2H_2O} + 2SO_2 + O_2$$

ਤੇਜ਼ ਗਰਮ

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ——→ ਪਾਣੀ + ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਆਕਸੀਜਨ

ਕਰਨ ਤੇ (ਭਾਫ਼)

2. **ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ :** ਇਹ ਨੀਲੇ ਲਿਟਮਸ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

3. **ਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਅਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਅਤੇ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ – ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ →

ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$KHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4 + CO_2 + H_2O$$

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ – ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ →

ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਬਾਈਸਲਫ਼ੇਟ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

4. **ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਇਹ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਸਲਫ਼ੇਟ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਪਾਣੀ

$$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ

5. **ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ** : ਅਮੋਨੀਆ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਦਾ ਸੰਘਣਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦੀ ਹੈ।

$$NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ

ਉਪਰੋਕਤ ਗੁਣ (ਨੰ: 2, 3, 4 ਅਤੇ 5) ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਸੁਭਾ ਵੀ ਪ੍ਰਗਟ ਕਰਦੇ ਹਨ।

6. **ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ**

(i) **ਪਤਲੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ** : ਜ਼ਿੰਕ, ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਲੋਹੇ, ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਹੀ ਪਤਲੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$$

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$$

ਆਇਰਨ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਫੈਰਸ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

(ii) **ਗਰਮ ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ** : ਕਾਪਰ, ਮਰਕਰੀ, ਲੋਹੇ ਆਦਿ, ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Cu + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

ਕਾਪਰ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

$$Hg + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} HgSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

ਮਰਕਰੀ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਮਰਕਰੀ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

7. **ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਕਾਰਬਨ, ਸਲਫਰ, ਫ਼ਾਸਫੋਰਸ. ਆਦਿ ਅਧਾਤਾਂ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

$$C + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$$

ਕਾਰਬਨ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

$$S + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 3SO_2 + 2H_2O$$

ਸਲਫਰ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

8. **ਲੂਣਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ. ਆਦਿ, ਵਰਗੇ ਲੂਣ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਬਾਈਸਲਫੇਟ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCl$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ

9. **ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਦਾ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow \underset{\text{(white ppt.)}}{BaSO_4} + 2HCl$$

ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫੇਟ (ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ) + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ

10. **ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** : ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਉਪਜਦੀਆਂ ਹਨ।

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} \xrightarrow[H_2SO_4]{conc.} CO_2 + CO + H_2O$$

ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ —ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ→ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬਨ ਮਾਨੋਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

14·17 ਲਾਭ

1. ਇਹ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
2. ਇਹ ਦੂਸਰੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਆਗਜ਼ੈਲਿਕ ਐਸਿਡ, ਆਦਿ।
3. ਇਹ ਰਬੜ, ਰੰਗ, ਵਿਸਫੋਟਕ, ਧਾਗਾ ਉਦਯੋਗ, ਬਣਾਉਟੀ ਸਿਲਕ, ਆਦਿ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
4. ਇਹ ਦਵਾਈਆਂ ਅਤੇ ਖਾਦਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
5. ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
6. ਇਹ ਬੈਟਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
7. ਗਾੜ੍ਹੇ ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨੂੰ ਸਿਲ-ਚੂਸਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।
8. ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਤਲ ਉਪਰੋਂ ਆਕਸਾਈਡ ਆਦਿ ਦੀ ਪਰਤ ਉਤਾਰਣ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

14·18 ਗੰਧਕ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀਆਂ ਪਰਖਾਂ

1. ਗੰਧਕ ਦੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਿੱਚ ਲੱਕੜ ਦੀ ਤੋਲੀ ਕਾਲੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
2. ਪਤਲਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਿਸਤ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਉਤਪੰਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

3. ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪਾਉਣ ਨਾਲ ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

4. ਗਾੜ੍ਹਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਅਤੇ ਤਾਂਬੇ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਲਾਲ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਗੈਸ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਰੂਪਾਂਤਰਾਂ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ। ਗੰਧਕ (ਸਲਫ਼ਰ) ਦੇ ਤਿੰਨ ਰੂਪਾਂਤਰਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਲਿਖੋ। ਉਹਨਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮਾਨਤਾ ਵੀ ਸਿੱਧ ਕਰੋ।

2. ਗੰਧਕ (ਸਲਫ਼ਰ) ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਮੁੱਖ ਲਾਭ ਵੀ ਲਿਖੋ।

3. ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਹਵਾ ਦੀ ਹੋਂਦ ਅਤੇ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕੀ ਕੀ ਵਾਪਰਦਾ ਹੈ ? ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਲਿਖੋ।

   ਗੰਧਕ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ?

   (ੳ) ਗਾੜ੍ਹਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਅ) ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ੲ) ਆਇਰਨ।

4. ਕਿਹੜੇ ਤਿੰਨ ਤੱਤ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਚਰਦੇ ਹਨ ? ਗੰਧਕ ਦੇ ਭਿੰਨ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ। ਗੰਧਕ ਨੂੰ ਹਵਾ ਦੀ ਹੋਂਦ ਅਤੇ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ?

5. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਵੀ ਲਿਖੋ। ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ?

   (ੳ) ਤੇਜ਼ਾਬਿਆ ਹੋਇਆ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਦਾ ਘੋਲ।

   (ਅ) ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਧਾਤ

   (ੲ) ਤੇਜ਼ਾਬਿਆ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਦਾ ਘੋਲ।

6. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ

ਜਾਂਦੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੇ ਕੋਈ ਤਿੰਨ ਮੁਖ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਅਤੇ ਚਾਰ ਲਾਭ ਲਿਖੋ ।

7. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਤੋਂ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਕਿਵੇਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ :

(ੳ) ਠੋਸ ਸਲਫ਼ਰ (ਅ) ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ਾਈਟ

(ੲ) ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ।

ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਦੇ ਲਾਭ ਅਤੇ ਪਰਖਾਂ ਲਿਖੋ ।

8. ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਮੁੱਖ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਲਿਖੋ। ਇਸ ਦੇ ਲਾਭ ਵੀ ਲਿਖੋ ।

9. ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਸਮੀਕਰਨਾ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਹੋਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ ਵੀ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਸਲਫ਼ਰ – ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ →

(ਅ) ਕਾਰਬਨ – ਸਲਫ਼ਰ →

(ੲ) ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬਾ) – ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ →

(ਸ) ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ →

(ਹ) ਆਕਸੈਲਿਕ ਐਸਿਡ – ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ →

10. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਲਿਖੋ :

(ੳ) ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਤੇਜ਼ਾਬੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਉੜਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ।

(ਅ) ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਗਿਲੇ ਕੀਤੇ ਤਾਜ਼ੇ ਫਲਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਉੜਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ।

(ੲ) ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਪਤਲਾ ਘੋਲ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ !

(ਸ) ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਸਿਲ੍ਹੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕ੍ਰੋਮੇਟ ਪਤਰ ਦਾ ਰੰਗ ਹਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ।

ਰਾਹੀਂ ਸੋਡੀ ... ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਣਾ—ਉਦਾਸੀਨੀਕਰਨ ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਨ ਹੀ ਹੈ।

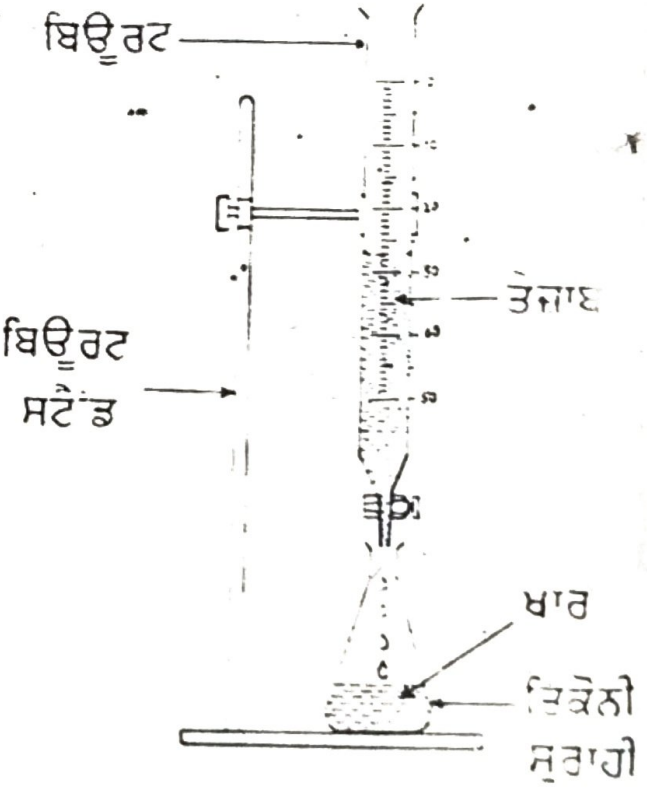
$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ — ਪਾਣੀ

ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁੱਕਾ ਹੈ ਤੇਜ਼ਾਬ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਆਇਨ (H^+) ਅਤੇ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਭਸਮ ਤੋਂ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਆਇਨ (OH^-) ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕ੍ਰਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਪਾਣੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਆਇਨਾਂ (H^+) ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਆਇਨਾਂ (OH^-) ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੋਵੇਗੀ ਤਾਂ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਘੋਲ ਉਦਾਸੀਨ ਹੋਵੇਗਾ। ਉਦਾਸੀਨ ਘੋਲ ਦਾ ਸੁਭਾ ਨਾ ਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰੀ। ਇਸ ਘੋਲ ਦਾ ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਵੀ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ।

ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨੀ ਪ੍ਰਯੋਗ

ਤਿਕੋਨੀ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿੱਚ ਪਤਲਾ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ ਲਓ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਦੋ-ਤਿੰਨ ਤੁਪਕੇ ਫ਼ੀਨੋਲਫ਼ੈਥਲਿਨ ਦੇ ਘੋਲ ਦੇ ਪਾਓ। ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਗੁਲਾਬੀ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਬਿਊਰਿਟ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਤੁਪਕਾ-ਤੁਪਕਾ ਕਰਕੇ ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਘੋਲ ਤਿਕੋਨੀ ਸੁਰਾਹੀ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪਾਓ (ਚਿਤਰ 16·1) ਅਤੇ ਸੁਰਾਹੀ ਨੂੰ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਲਗਾਤਾਰ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਵੀ ਰਹੋ। ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਾ ਘੋਲ ਪਾਉਣ ਨਾਲ ਸੁਰਾਹੀ ਵਿਚਲੇ ਘੋਲ ਦਾ ਗੁਲਾਬੀ ਰੰਗ ਫਿੱਕਾ ਪੈਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ। ਜਿਉਂ ਹੀ ਘੋਲ ਦਾ ਗੁਲਾਬੀ ਰੰਗ ਉੱਡ ਜਾਵੇ, ਹੋਰ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਾਉਣਾ ਬੰਦ ਕਰ ਦਿਉ। ਫ਼ਲਾਸਕ ਵਿਚਲੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿਲਾਉ। ਇਸ ਘੋਲ ਦਾ ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ। ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ



ਚਿਤਰ 16·1—ਉਦਾਸੀਨੀਕਰਨ ਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗ

ਘੋਲ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਬਣਾ ਕੇ ਪਾਣੀ ਉਡਾਣ ਤੇ ਇੱਕ ਇੱਕ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦੀ ਵਸਤੂ ਬਾਕੀ ਬਚੇਗੀ। ਇਹ ਇੱਕ ਉਦਾਸੀਨ ਯੋਗਿਕ ਹੋਵੇਗਾ।

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ

16·8 ਖਣਿਜੀ ਤੇਜ਼ਾਬ

ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਤਿੰਨ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ--ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ—ਨੂੰ ਖਣਿਜੀ ਤੇਜ਼ਾਬ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ ਇਹ ਖਣਿਜੀ ਵਸਤਾਂ ਤੋਂ, ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ :

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ—ਸਲਫਰ ਤੋਂ

ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ—ਸਧਾਰਨ ਲੂਣ ਤੋਂ, NaCl (ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ)

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ—ਨਾਈਟ੍ਰਰ ਤੋਂ, KNO_3 (ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ)

ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਿਚ ਅਤਰ

ਲੜੀ ਨੰ: ਅਤੇ ਕੀਤੀ ਪਰਖ	ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (H_2SO_4)	ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ (HCl)	ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ (HNO_3)
1. ਰੰਗ (ੳ) ਸ਼ੁੱਧ (ਅ) ਵਪਾਰਿਕ	ਰੰਗ ਹੀਣ ਹਲਕਾ ਭੂਰਾ	ਰੰਗ ਹੀਣ ਪੀਲ਼ਾ	ਰੰਗ ਹੀਣ ਹਲਕਾ ਪੀਲ਼ਾ
2. ਘਣਤਾ (ਬੋਤਲ ਨੂੰ ਚੁਕਿਆ ਅਤੇ ਮਹਿਸੂਸ ਕੀਤਾ)	ਕਾਫ਼ੀ ਭਾਰੀ	ਇਤਨਾ ਭਾਰੀ ਨਹੀਂ	ਇਤਨਾ ਭਾਰੀ ਨਹੀਂ
3. ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਖੁਲ੍ਹਾ ਰੱਖਣ ਤੇ	ਕੋਈ ਧੂੰਆਂ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ	ਧੂੰਆਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ	ਧੂੰਆਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ
4. ਲੱਕੜੀ ਦੀ ਤੀਲ਼ੀ ਪਾਉਣ ਤੇ	ਤੀਲ਼ੀ ਕਾਲੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ	ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ	ਤੀਲ਼ੀ ਪੀਲੀ ਭੂਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ
5. ਤਾਂਬੇ ਦੀਆਂ ਕਾਤਰਾਂ ਪਾਉਣ ਤੇ	ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ। ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਨਾਲ਼ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ।	ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ	ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸੰਘਣੇ ਲਾਲ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਨਿਕਲਦੇ ਹਨ।
6. ਅਮੋਨੀਆ ਵਿੱਚ ਭਿੱਜੀ ਛੜ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਲਿਜਾਉਣ ਤੇ	ਕੋਈ ਧੂੰਆਂ ਨਹੀਂ ਉਪਜਦਾ	ਸੰਘਣਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਉਪਜਦਾ ਹੈ	ਘੱਟ ਸੰਘਣਾ ਚਿੱਟਾ ਧੂੰਆਂ ਉਪਜਦਾ ਹੈ।
7. ਪੱਕੀ ਪਰਖ (ਜੋ ਕਿ ਹਲਕੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ਼ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ)	ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ਼ ਨਾਲ਼ ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਖਣਿਜੀ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲ਼ਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।	ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਦੇ ਘੋਲ਼ ਨਾਲ਼ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਘੁਲ਼ਣਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਅਘੁਲ਼ਣਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।	**ਛੱਲਾ ਪਰਖ** : ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਤਲਾ ਤੇਜ਼ਾਬ ਪਰਖ ਨਲ਼ੀ ਵਿੱਚ ਲੈ ਕੇ ਉਸ ਵਿੱਚ ਤਾਜ਼ਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਫ਼ੈਰਸ ਸਲਫ਼ੇਟ ਦਾ ਘੋਲ਼ ਪਾਓ। ਹੁਣ ਪਰਖ ਨਲ਼ੀ ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ ਦੇ ਨਾਲ਼ ਨਾਲ਼ ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਪਾਓ ਜਦੋਂ ਤੱਕ ਇਸ ਦੀ ਇੱਕ ਵੱਖਰੀ ਪਰਤ ਨਾ ਬਣ ਜਾਵੇ—ਜਿਥੇ ਦੋ ਪਰਤਾ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ ਉਥੇ ਗੂੜ੍ਹਾ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਛੱਲਾ ਬਣੇਗਾ।

ਲੂਣ (SALTS)

16·9 ਲੂਣ ਕੀ ਹਨ ?

ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਜਾਂ ਅਮੋਨੀਅਮ ਰੈਡੀਕਲ ਨਾਲ ਵਿਸਥਾਪਤ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਯੋਗਿਕ ਨੂੰ ਲੂਣ (salt) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ।

ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (NaCl), ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ (HCl) ਦਾ ਲੂਣ (salt) ਹੈ, ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ $[(NH_4)_2SO_4]$ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (H_2SO_4) ਦਾ ਲੂਣ ਹੈ ।

16·10 ਲੂਣਾਂ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸਤਾਈਆਂ

ਵੱਖ ਵੱਖ ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਸੁਭਾ ਹਨ । ਜਿਸ ਕਾਰਨ ਉਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਕੋਈ ਸਾਂਝੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸਤਾਈਆਂ ਦਸਣਾ ਔਖਾ ਹੈ । ਫਿਰ ਵੀ ਉਹਨਾਂ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਵਿਸ਼ੇਸਤਾਈਆਂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ।

1. ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਲੂਣ ਰਵੇਦਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ।

2. ਕਾਪਰ, ਨਿਕਲ, ਮੈਗਨੀਜ਼, ਆਇਰਨ, ਕੋਬਾਲਟ ਅਤੇ ਕਰੋਮੀਅਮ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਤੋਂ ਬਗੈਰ ਬਾਕੀ ਸਭ ਲੂਣ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ।

3. ਸਲਫੇਟਾਂ, ਕਲੋਰਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਵਰਗੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਲੂਣਾਂ ਵਿੱਚ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ (water of crystallisation) ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਜਿਵੇਂ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਦੇ ਰਵਿਆਂ ($Na_2SO_4.10H_2O$) ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ 10 ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਬੇਰੀ-ਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਰਵਿਆਂ ($BaCl_2.2H_2O$) ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਦੋ ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ਵਿੱਚ 5 ਅਣੂ ਪਾਣੀ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ($CuSO_4.5H_2O$) ।

4. ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਪਿਘਲਾਉ ਦਰਜੇ ਉੱਚੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ।

5. ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਲੂਣਾਂ ਦਾ ਲਿਟਮਸ ਤੇ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ ।

6. ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣ ਤੇ ਲੂਣ ਧਨ ਆਇਨ ਅਤੇ ਰਿਣ ਆਇਨ ਵਿੱਚ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੇ ਹਨ । ਜਿਵੇਂ :

$$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਨ + ਕਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ
(ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ) (ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ)

16·11 ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ

1. ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਸਿੱਧੇ ਮੇਲ ਦੁਆਰਾ : ਲੋਹੇ ਦੀਆ ਕਾਤਰਾ ਅਤ ਸਲਫਰ ਨੂੰ ਇੱਕਠਿਆ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਆਇਰਨ ਸਲਫਾਈਡ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

ਆਇਰਨ + ਸਲਫਰ $\xrightarrow{\Delta}$ ਆਇਰਨ ਸਲਫਾਈਡ

2. ਧਾਤਾਂ ਉੱਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ : ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਲੂਣ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ।

$$Fe + \underset{(dil)}{H_2SO_4} \rightarrow FeSO_4 + H_2$$

ਆਇਰਨ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਪਤਲਾ) → ਫੈਰਸ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

$$Cu + \underset{(conc.)}{4HNO_3} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਕਾਪਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਗਾੜ੍ਹਾ) → ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

ਘੋਲਾਂ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀਕਰਨ ਕਰਕੇ ਲੂਣ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ।

3. ਲੂਣਾਂ ਉੱਪਰ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ : ਤੇਜ਼ਾਬ ਕਈ ਲੂਣਾਂ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਨਵੇਂ ਲੂਣ ਉਪਜਾਂਦੇ ਹਨ । ਜਿਵੇਂ :

$$2NaCl + \underset{(conc.)}{H_2SO_4} \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4 + 2HCl$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਗਾੜ੍ਹਾ) $\xrightarrow{\Delta}$ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਗੈਸ

$$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$$

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ

$$ZnCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + CO_2 + H_2O$$

ਜ਼ਿੰਕ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

4. ਦੂਹਰੇ ਨਿਖੇੜ ਦੁਆਰਾ : ਆਮ ਕਰਕੇ ਅਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਲੂਣ, ਜਿਵੇਂ ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫੇਟ, ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ, ਆਦਿ, ਇਸ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ।

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$
(white ppt.)

ਬੇਰੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ → ਬੇਰੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

$$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$$
(white ppt.)

ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ → ਸਿਲਵਰ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਤੇਜ਼ਾਬ, ਭਸਮ ਅਤੇ ਖਾਰ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਲਿਖੋ। ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਗੁਣ (ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ) ਵੀ ਲਿਖੋ।
2. ਲੂਣ ਕੀ ਹਨ ? ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਢੰਗਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ। ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਗੁਣ (ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ) ਵੀ ਦੱਸੋ।
3. ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਅਤੇ ਭਸਮਾਂ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।
4. ਤਿੰਨ ਖਣਿਜੀ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਲਿਖੋ। ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦੀ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।
5. ਸਾਰੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅੰਗ (ਤੱਤ) ਕਿਹੜਾ ਹੈ। ਅਰਹਿਨੀਅਸ-ਸਿਧਾਂਤ ਦੱਸੋ। ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਅਤੇ ਭਸਮਾ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਸਮਝਣ ਵਿੱਚ ਕਿਵੇਂ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।
6. ਉਦਾਸੀਨੀਕਰਨ ਕੀ ਹੈ ? ਪ੍ਰਯੋਗ ਰਾਹੀਂ ਸਮਝਾਓ।
7. ਖਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :
   (i) ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਿਚਲੀ.....ਨੂੰ.....ਨਾਲ ਵਿਸਥਾਪਨ ਕਰਨ ਤੇ ਲੂਣ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦ ਹੈ।
   (ii) ਖਾਰ ਛੋਹਣ ਤੇ.....ਲਗਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹਨਾਂ ਦਾ ਸੁਆਦ .....ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
   (iii) ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਬਲ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਧੇਰੇ.....ਆਇਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਬਲ ਖਾਰ ਵਧੇਰੇ ਆਇਨ.....ਦਿੰਦੇ ਹਨ।
   (iv) ਖਾਰਾਂ ਹਲਦੀ ਪੱਤਰ ਦਾ ਰੰਗ.....ਕਰ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।
   (v) ਫੀਨੋਲਫ਼ੈਥਲਿਨ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ .....ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।
   (vi) ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਪਤਲੇ ਘੋਲ ਦਾ ਸੁਆਦ..... ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

17

ਧਾਤਾਂ

17·1 ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ

ਤੱਤਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਨ ਦੋ ਮੁੱਖ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ : (i) ਧਾਤਾਂ (ii) ਅਧਾਤਾਂ । ਇਹ ਵਰਗੀਕਰਨ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਤੇ ਅਧਾਰਤ ਹੈ (ਸਾਰਣੀ 17·1) । ਇਹ ਵੰਡ ਕੋਈ ਖਾਸ ਸੰਤੋਸ਼ਜਨਕ ਨਹੀਂ ਕਿਉਂਕਿ ਕਈ ਧਾਤਾਂ ਵੀ ਅਧਾਤਾਂ ਵਾਲ਼ੇ ਗੁਣ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸੇ ਪ੍ਰਕਾਰ ਕਈ ਅਧਾਤਾਂ ਧਾਤਾਂ ਵਾਲ਼ੇ ਗੁਣ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ।

ਆਇਰਨ, ਕਾਪਰ, ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ, ਸਿਲ਼ਵਰ, ਗੋਲਡ, ਆਦਿ ਕੁਝ ਜਾਣੀਆਂ ਪਹਿਚਾਣੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਹਨ । ਆਕਸੀਜਨ, ਕਾਰਬਨ, ਸਲਫ਼ਰ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਆਦਿ ਅਧਾਤਾਂ ਹਨ ।

ਸਾਰਨੀ 17·1—ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ

ਧਾਤਾਂ	ਅਧਾਤਾਂ
(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ	
(i) ਅਵਸਥਾ	
ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਧਾਤਾਂ ਠੋਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ । ਪਰੰਤੂ ਪਾਰਾ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ।	ਅਧਾਤਾਂ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਠੋਸ ਜਾਂ ਗੈਸਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ । ਪਰੰਤੂ ਬਰੋਮੀਨ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ।

ਧਾਤਾਂ	ਅਧਾਤਾਂ
(ii) **ਚਮਕ** ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਚਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਧਾਤਵੀ ਚਮਕ ਆਖਦੇ ਹਨ।	ਅਧਾਤਾਂ ਦੀ ਅਜਿਹੀ ਕੋਈ ਚਮਕ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਪਰੰਤੂ ਗਰੇਫਾਈਟ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਦੀ ਚਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
(iii) **ਕਠੋਰਤਾ** ਧਾਤਾਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਕਠੋਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾ-ਸ਼ੀਅਮ ਮੋਮ ਵਰਗੇ ਨਰਮ ਠੋਸ ਹਨ।	ਵੱਖ ਵੱਖ ਅਧਾਤਾ ਦੀ ਕਠੋਰਤਾ ਵੱਖ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਹੀਰਾ ਸਭ ਤੋਂ ਕਠੋਰ ਹੈ।
(iv) **ਪਿਘਲਾਉ ਦਰਜਾ** ਧਾਤਾਂ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਪਿਘਲ-ਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਕਾਪਰ 1083°C ਤੇ ਪਿਘਲ਼ਦਾ ਹੈ।	ਠੋਸ ਅਧਾਤਾਂ ਸਾਪੇਖਕ ਤੌਰ ਤੇ ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਪਿਘਲ਼ਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਸਲਫਰ 113°C ਤੇ ਪਿਘਲ਼ਦੀ ਹੈ।
(v) **ਕੁਟੀਣ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਖਿਚੀਣ ਯੋਗਤਾ** ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਕੁੱਟ ਕੇ ਚਾਦਰਾਂ/ਵਰਕ ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਧਾਤਾਂ ਤੋਂ ਤਾਰਾਂ ਖਿੱਚੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਭਾਵ ਧਾਤਾਂ ਕੁਟੀਣ ਯੋਗ ਤੇ ਖਿਚੀਣ ਯੋਗ ਹਨ।	ਠੋਸ ਅਧਾਤਾਂ ਭੁਰਣਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਕੱਟਣ ਤੇ ਇਹ ਚੂਰਾ ਚੂਰਾ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹੋ ਕਾਰਨ ਹੈ ਕਿ ਅਧਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾ ਤੇ ਕੁਟੀਣ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਿਚੀਣ ਯੋਗਤਾ ਹੈ।
(vi) **ਚਾਲਕਤਾ** ਧਾਤਾਂ ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਗਰਮੀ ਦੀਆਂ ਸੁਚਾਲਕ ਹਨ।	ਅਧਾਤਾਂ ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਗਰਮੀ ਦੀਆਂ ਕੁਚਾਲਕ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਗਰੇਫਾ-ਈਟ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਸੁਚਾਲਕ ਹੈ।

ਧਾਤਾਂ	ਅਧਾਤਾਂ
(vii) ਧੁਨੀ ਪੈਦਾ ਹੋਣਾ ਧਾਤਾਂ ਤੇ ਸੱਟ ਮਾਰਨ ਨਾਲ ਧੁਨੀ (sound) ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।	ਅਧਾਤਾਂ ਤੇ ਸੱਟ ਮਾਰਨ ਨਾਲ ਕੋਈ ਧੁਨੀ ਪੈਦਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।
(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ (i) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਧਾਤਾਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀਆਂ ਪਰੰਤੂ ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ, ਆਦਿ ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਸਥਾਈ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। $2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$ ਸੋਡੀਅਮ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ	ਅਧਾਤਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸਥਾਈ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸ (HCl), ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ (H_2S), ਅਮੋਨੀਆ (NH_3), ਆਦਿ।
(ii) ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਧਾਤਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਭਸਮੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$ ਜ਼ਿੰਕ + ਆਕਸੀਜਨ → ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ	ਅਧਾਤਾਂ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। $S + O_2 \rightarrow SO_2$ ਸਲਫਰ + ਆਕਸੀਜਨ → ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ
(iii) ਖਣਿਜੀ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ (ੳ) ਪਤਲੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਪਤਲੇ	ਅਧਾਤਾਂ ਪਤਲੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ

ਧਾਤਾਂ	ਅਧਾਤਾਂ
ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਜਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ ਜ਼ਿੰਕ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ **(ਅ) ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ** ਧਾਤਾਂ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$ ਕਾਪਰ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਧਾਤਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ ਕਾਪਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ	ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀਆਂ। ਸਲਫਰ, ਫਾਸਫੋਰਸ, ਕਾਰਬਨ, ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਅਧਾਤਾਂ ਦਾ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਜਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਆਕਸੀਕਰਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤੀ ਆਕਸੀ-ਐਸਿਡ ਬਣਦੇ ਹਨ। $2P + 5H_2SO_4 \rightarrow 2H_3PO_4 + 2H_2O + 5SO_2$ ਫਾਸਫੋਰਸ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ + ਪਾਣੀ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

17·2 ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਾਪਤੀ-ਸਥਾਨ

ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ (i) ਮੁਕਤ ਅਤੇ (ii) ਸੰਯੁਕਤ, ਦੋਵਾਂ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ।

(i) **ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ** : ਧਰਤੀ ਦੇ ਸਿਰੜ ਵਿੱਚੋਂ ਜਿਹੜੀ ਧਾਤ ਆਪਣੇ ਤੱਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੋਵੇ ਉਸ ਨੂੰ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀ ਧਾਤ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਿਲਵਰ, ਗੋਲਡ, ਪਲਾਟੀਨਮ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਆਕਸੀਜਨ, ਪਾਣੀ, ਹਵਾ ਦੀ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀਆਂ। ਇਹਨਾਂ ਧਾਤਾਂ ਉੱਤੇ ਹੋਰ ਅਧਾਤਾਂ ਦਾ ਵੀ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਧਾਤਾਂ ਮੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ।

(ii) **ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ** : ਧਰਤੀ ਵਿੱਚੋਂ ਜਿਹੜੀ ਧਾਤ ਆਪਣੇ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੋਵੇ ਉਸ ਨੂੰ ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀ ਧਾਤ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਕਾਪਰ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ, ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ, ਜ਼ਿਕ, ਆਦਿ ਧਾਤਾਂ ਆਕਸੀਜਨ, ਪਾਣੀ, ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ, ਸਲਫ਼ਰ ਅਤੇ ਹੋਰ ਅਧਾਤਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆ ਸ਼ੀਲ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ।

17·3 ਖਣਿਜ ਅਤੇ ਕੱਚੀ ਧਾਤ

ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਖਣਿਜ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਧਰਤੀ ਵਿੱਚੋਂ ਕੱਢੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ। ਇਹਨਾਂ ਵਿੱਚ ਰੇਤ, ਮਿੱਟੀ ਅਤੇ ਕਈ ਹੋਰ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਅਸ਼ੁਧੀਆਂ ਮਿਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਮੈਟਰੈਕਸ ਜਾਂ ਗੈਂਗ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਸੋ ਖਣਿਜਾਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈਆਂ ਅਸ਼ੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਮੈਂਟਰੈਕਸ ਜਾਂ ਗੈਂਗ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਕੁਝ ਖਣਿਜਾਂ ਸਾਰਨੀ 17·2 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ—17.2

ਖਣਿਜ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਨਾਂ
ਪਹਾੜੀ ਲੂਣ (Rock salt)	ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ($NaCl$)
ਚਿੱਲੀ ਸਾਲਟ ਪੀਟਰ	ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ($NaNO_3$)
ਨਾਈਟਰ	ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ (KNO_3)
ਕਿਊਪਰਾਈਟ	ਕਿਊਪਰਸ ਆਕਸਾਈਡ (Cu_2O)
ਜ਼ਿੰਕਾਈਟ	ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ (ZnO)
ਚੂਨੇ ਦਾ ਪੱਥਰ (Lime-stone)	ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ($CaCO_3$)
ਮੈਗਨੇਸਾਈਟ	ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ($MgCO_3$)
ਜ਼ਿੰਕ ਬਲੈਂਡੀ	ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫਾਈਡ (ZnS)

ਕੱਚੀ ਧਾਤ : ਅਜਿਹੀਆਂ ਖਣਿਜਾਂ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਧਾਤ ਸੌਖਿਆ ਅਤੇ ਲਾਭਦਾਇਕ ਢੰਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਕੱਢੀ ਜਾ ਸਕੇ, ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਅਖਵਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਾਪਰ ਗਲਾਸ (Cu_2S), ਕਿਊਪਰਾਈਟ (Cu_2O) ਅਤੇ ਕਾਪਰ ਪਾਈਰਾਈਟਸ ($CuFeS_2$) ਕਾਪਰ ਦੇ ਖਣਿਜ ਹਨ। ਪਰ ਕਾਪਰ ਧਾਤ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਲਈ ਕੇਵਲ ਕਾਪਰ ਪਾਈਰਾਈਟਸ ਹੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਂਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਕਾਪਰ ਪਾਈਰਾਈਟਸ ਕਾਪਰ ਦੀ ਕੱਚੀ ਧਾਤ ਹੋਈ। ਬਾਕੀ ਸਾਰੇ ਕਾਪਰ ਦੇ ਖਣਿਜ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਸਾਰੀਆਂ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਖਣਿਜ ਤਾਂ ਹਨ, ਪਰ ਸਾਰੇ ਖਣਿਜ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਹੀਂ। ਕੁਝ ਆਮ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਸਾਰਨੀ 17.3 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ 17·3—ਕੁਝ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ

ਕੱਚੀ ਧਾਤ ਦਾ ਨਾਂ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ ਅਤੇ ਨਾਂ
(i) ਆਕਸਾਈਡ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ	
ਹੈਮੇਟਾਈਟ	Fe_2O_3 (ਫੈਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ)
ਬਾਕਸਾਈਟ	$Al_2O_3.2H_2O$ (ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਆਕਸਾਈਡ)

ਕੱਚੀ ਧਾਤ ਦਾ ਨਾਂ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਫ਼ਾਰਮੂਲਾ ਅਤੇ ਨਾਂ
ਪਾਇਰੋਲੂਸਾਈਟ	MnO_2 (ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ)
ਜ਼ਿੰਕਾਈਟ	$ZnCO_3$ (ਜ਼ਿੰਕ ਕਾਰਬੋਨੇਟ)
(ii) **ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ**	
ਮੈਗਨੇਸਾਈਟ	$MgCO_3$ (ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ)
ਕੈਲੇਮਾਈਨ	$ZnCO_3$ (ਜ਼ਿੰਕ ਕਾਰਬੋਨੇਟ)
(iii) **ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ**	
ਆਇਰਨ ਪਾਈਰਾਈਟਸ	FeS_2 (ਆਇਰਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ)
ਕਾਪਰ ਪਾਈਰਾਈਟਸ	$CuFeS_2$ (ਕਾਪਰ ਆਇਰਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ)
ਗੈਲੀਨਾ	PbS (ਲੈਡ ਸਲਫ਼ਾਈਡ)
ਜ਼ਿੰਕ ਬਲੈਂਡੀ	ZnS (ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫ਼ਾਈਡ)
(iv) **ਹੈਲਾਈਡ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ**	
ਰਾਕ ਸਾਲਟ	$NaCl$ (ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ)
ਹਾਰਨ ਸਿਲਵਰ	$AgCl$ (ਸਿਲਵਰ ਕਲੋਰਾਈਡ)

17·4. ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤਾਂ ਜਾਂ ਐਲਾਇ ਅਤੇ ਪਾਰਾ-ਧਾਤ ਮਿਸ਼ਰਣ ਜਾਂ ਅੰਮੈਲਗਮ

ਕਿਸੇ ਧਾਤ ਨੂੰ ਹੋਰ ਧਾਤ ਜਾਂ ਅਧਾਤ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਏ ਇਕਸਾਰ, ਸਮ-ਅੰਗੀ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤ ਦੀ ਕਠੋਰਤਾ ਉਸ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਦੀ ਕਠੋਰਤਾ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਉਸ ਦੀ ਕੁਟੀਣ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਖਿਚੀਣ-ਯੋਗਤਾ ਉਸ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤ ਦਾ ਪਿਘਲਣ ਦਰਜਾ ਉਸ ਵਿਚਲੀਆਂ ਸ਼ੁੱਧ ਧਾਤਾਂ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤ ਦੇ ਗੁਣ ਵੀ ਉਸ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਵਾਲੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹਨਾਂ ਕਾਰਨਾਂ ਕਰਕੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸ਼ੁੱਧ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲੋਂ ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ ਵਧੇਰੇ ਹੈ। ਕੁਝ ਆਮ ਵਰਤੋਂ

ਵਾਲ਼ੀਆਂ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਉਪਯੋਗ ਸਾਰਨੀ 17·4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਨੀ 17·4—ਮਿਸ਼ਰਿਤ-ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਉਹਨਾਂ ਦੇ ਉਪਯੋਗ

ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ	ਭਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਰਚਨਾ	ਉਪਯੋਗ
1. ਪਿੱਤਲ (Brass)	ਕਾਪਰ 60—80 ਜ਼ਿੰਕ 20—40	ਭਾਂਡੇ, ਮਸ਼ੀਨਾਂ ਦੇ ਪੁਰਜ਼ੇ, ਮੂਰਤੀਆਂ, ਹਥਿਆਰ, ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
2. ਕਾਂਸ਼ੀ (Bronze)	ਕਾਪਰ 75—90 ਟਿੱਨ 10—25	ਬਰਟਨ, ਸਿੱਕੇ ਅਤੇ ਬੁਤ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
3. ਗੰਨ ਮੈਟਲ (Gun metal)	ਕਾਪਰ 87 ਟਿਨ 10 ਜ਼ਿੰਕ 3	ਬੰਦੂਕਾਂ, ਮਸ਼ੀਨਾ ਦੇ ਗੀਅਰ, ਕਾਸਟਿੰਗ ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
4. ਟਾਈਪ ਧਾਤ (Type metal)	ਲੈੱਡ 82 ਐਂਟੀਮਨੀ 15 ਟਿਨ 3	ਟਾਈਪ ਮਸ਼ੀਨਾਂ ਦੇ ਅੱਖਰ ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
5. ਟਾਂਕਾ (Solder)	ਲੈੱਡ 50 ਟਿਨ 50	ਟਾਂਕੇ ਲਾਉਣ ਲਈ।
6. ਸਿੱਕਾ ਧਾਤ (Coinage alloy)	ਕਾਪਰ 75 ਨਿਕੱਲ 25	ਸਿੱਕੇ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
7. ਸਟੇਨਲੈੱਸ ਸਟੀਲ (Stainless steel)	ਆਇਰਨ 73 ਕਾਰਬਨ 1 ਕਰੋਮੀਅਮ 18 ਨਿੱਕਲ 8	ਮਸ਼ੀਨਾਂ ਦੇ ਪੁਰਜ਼ੇ, ਸਾਈਕਲਾਂ ਦੇ ਪੁਰਜ਼ੇ, ਚਾਕੂ-ਛੁਰੀਆਂ, ਭਾਂਡੇ, ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
8. ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਬਰਾਂਜ਼ (Alnminium bronze)	ਕਾਪਰ 88—90 ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ 10—12	ਭਾਂਡੇ, ਸਜਾਵਟ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ, ਸਿੱਕੇ, ਗਹਿਣੇ, ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।
9. ਬੈੱਲ ਮੈਟਲ (Bell metal)	ਕਾਪਰ 80 ਟਿਨ 20	ਘੰਟੀਆਂ ਅਤੇ ਟੱਲ ਬਣਾਉਣ ਲਈ।

ਪਾਰਾ-ਧਾਤ ਮਿਸ਼ਰਣ ਜਾਂ ਅਮੈਲਗਮ : ਅਮੈਲਗਮ ਇੱਕ ਐਲਾਇ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਇੱਕ ਅੰਗ ਪਾਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੋਡੀਅਮ ਅਮੈਲਗਮ ਦੀ ਪਾਣੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਘੱਟ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ ਸੋਡੀਅਮ ਧਾਤ ਅਤੇ

ਪਾਣੀ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਇੱਥੋਂ ਤੱਕ ਕਿ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਨੂੰ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।) ਇਥੇ ਮਰਕਰੀ ਦੀ ਹੋਂਦ ਸੋਡੀਅਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਵੱਖ ਵੱਖ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਅਮੈਲਗਮ ਵੱਖ ਵੱਖ ਕੰਮਾਂ ਲਈ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ :

1. ਸੋਡੀਅਮ ਅਮੈਲਗਮ ਇੱਕ ਲਘੂਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਘੱਟ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

2. ਟਿਨ ਅਮੈਲਗਮ ਦਰਪਨ (ਸੀਸ਼ੇ) ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਸਿਲਵਰ ਅਮੈਲਗਮ ਦੰਦਾਂ ਦੀਆਂ ਖੋੜ੍ਹਾਂ ਭਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

4. ਜ਼ਿੰਕ ਦੀਆਂ ਅਮੈਲਗਮਿਤ (zinc amalgamated) ਛੜਾਂ ਪਲੇਟਾਂ ਬੈਟਰੀ ਸੈੱਲਾਂ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀਆਂ ਜਾਦੀਆਂ ਹਨ।

ਕਾਪਰ (ਤਾਂਬਾ) (Cu)

17·5 ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਕਾਪਰ ਹਲਕੇ ਲਾਲ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੀ ਸਖ਼ਤ ਧਾਤ ਹੈ। ਤਾਜ਼ੀ ਕੱਟੀ ਧਾਤ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਤੇਜ਼ ਧਾਤਾਂ ਵੀ ਚਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪਏ ਰਹਿਣ ਤੇ ਇਹ ਚਮਕ ਘੱਟਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 8·95 ਹੈ।

3. ਇਹ 1083°C ਤੇ ਪਿਘਲ਼ਦੀ ਹੈ ਅਤੇ 2320°C ਤੇ ਉਬਲ਼ਦੀ ਹੈ।

4. ਇਹ ਕੁਟੀਣਯੋਗ ਅਤੇ ਖਚੀਣਯੋਗ ਹੈ, ਭਾਵ ਇਸ ਦੀਆਂ ਕੁਟ ਕੇ ਚਾਦਰਾਂ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਤਾਰਾਂ ਵੀ ਖਿਚੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

5. ਕਾਪਰ, ਤਾਪ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਚੰਗਾ ਸੁਚਾਲਕ ਹੈ।

6. ਜ਼ਿੰਕ, ਟਿਨ, ਨਿਕੱਲ, ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਇਹ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. ਹਵਾ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਸੁੱਕੀ ਹਵਾ ਦਾ ਕਾਪਰ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ। ਸਿਲ੍ਹੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਵਾਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਕਾਪਰ

ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਯੋਗਿਕ, ਬੇਸਿਕ ਕਾਪਰ ਕਾਰਬੋਨੇਟ [$CuCO_3$. $Cu(OH)_2$], ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$2Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CuCO_3 . Cu(OH)_2$$

ਕਾਪਰ + ਆਕਸੀਜਨ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ → ਬੇਸਿਕ ਕਾਪਰ ਕਾਰਬੋਨੇਟ

2. ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਆਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਕਾਪਰ ਆਪਣੇ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$2Cu + O_2 \xrightarrow{300^\circ C} 2CuO$$

ਕਾਪਰ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{300^\circ C}$ ਕਿਊਪਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ
(ਕਾਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਪਦਾਰਥ)

$$4Cu + O_2 \xrightarrow{900^\circ C} 2Cu_2O$$

ਕਾਪਰ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{900^\circ C}$ ਕਿਊਪਰਸ ਆਕਸਾਈਡ
(ਲਾਲ਼ ਰੰਗ ਦਾ ਪਦਾਰਥ)

3. ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਪਰ ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕਿਊਪਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$Cu + Cl_2 \rightarrow CuCl_2$$

ਕਾਪਰ + ਕਲੋਰੀਨ → ਕਿਊਪਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ

4. ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਪਤਲੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਕਾਪਰ ਦੀ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਪਰੰਤੂ ਕਾਪਰ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

ਕਾਪਰ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

[illegible]ਈਟਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ : ਕਾਪਰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿ[illegible] ਅਤੇ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ਼ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕ[illegible] ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

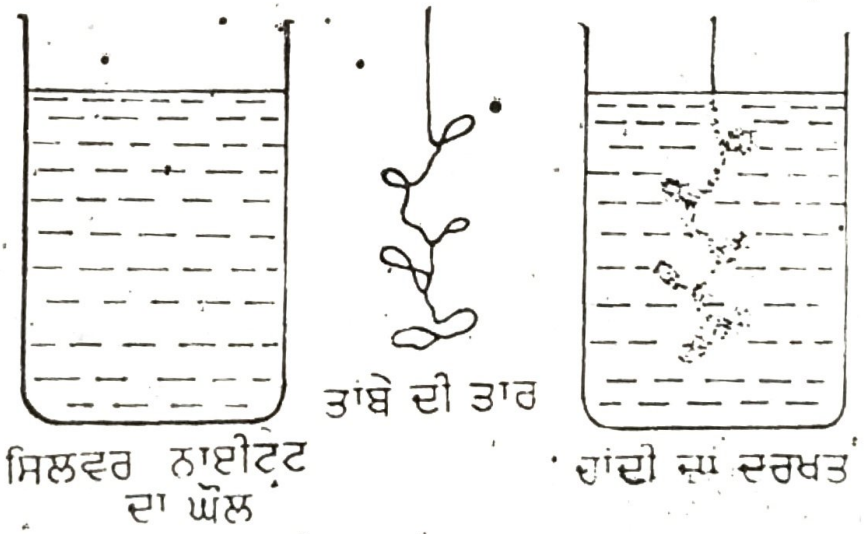
$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਕਾਪਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

6. ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਕਾਪਰ ਧਾਤ ਦਾ ਟੁਕੜਾ ਪਾਉਣ ਤੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਸਿਲਵਰ ਧਾਤ ਦਾ ਵਿਸਥਾਪਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow 2Ag + Cu(NO_3)_2$$

ਕਾਪਰ + ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ → ਸਿਲਵਰ + ਕਾਪਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ



ਚਿਤਰ 17·1

7. ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਖਾਰਾਂ ਦਾ ਕਾਪਰ ਤੇ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ।

ਲਾਭ

1. ਬਿਜਲੀ ਦੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਕਾਪਰ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

2. ਬਰਤਨ ਅਤੇ ਫੈਕਟਰੀਆਂ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਵੱਡੇ ਦੇਗਚੇ ਆਦਿ ਕਾਪਰ ਤੋਂ ਹੀ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

3. ਕਾਪਰ ਦੀਆਂ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ (ਪਿਤਲ ਅਤੇ ਕਾਸੀ) ਤੋਂ ਬਰਤਨ ਅਤੇ ਹੋਰ

ਸਜਾਵਟੀ ਸਮਾਨ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਾਪਰ ਅਤੇ ਨਿਕਲ ਤੋਂ ਬਣੀ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ ਤੋਂ ਸਿਕੇ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

4. ਕਾਪਰ ਬਿਜਲਈ ਮੁਲੰਮਾ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

5. ਇਸ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਉੱਲੀ-ਨਾਸ਼ਕ (fungicides) ਅਤੇ ਕੀਟਾਣੂ ਨਾਸ਼ਕ (germicides) ਵਜੋਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਸਿਲਵਰ, ਚਾਂਦੀ (Ag)

17.6 ਸਿਲਵਰ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਸਿਲਵਰ ਚਮਕਦਾਰ ਚਿੱਟੀ ਧਾਤ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਘਣਤਾ 10·5 ਹੈ।

3. ਇਹ 960°C ਤੇ ਪਿਘਲਦੀ ਹੈ।

4. ਇਸ ਨੂੰ ਕੁੱਟ ਕੇ ਵਰਕ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਤਾਰਾਂ ਵੀ ਖਿਚੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

5. ਧਾਤਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇਹ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਤਾਪ ਦਾ ਸੁਚਾਲਕ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਇਸ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਕਾਪਰ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਨਾਲ ਲਗਭੱਗ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

1. ਹਵਾ ਦਾ ਅਸਰ : ਸਧਾਰਣ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁੱਕੀ ਜਾਂ ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਦਾ ਸਿਲਵਰ ਤੇ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਪਰੰਤੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਦੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵੀ ਇਸ ਦੀ ਸਤਹ ਕਾਲੀ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਸਿਲਵਰ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਦੇ ਬਣਨ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$2Ag + H_2S \rightarrow Ag_2S + H_2$$

ਸਿਲਵਰ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫ਼ਾਈਡ → ਸਿਲਵਰ ਸਲਫ਼ਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

2. ਸਲਫ਼ਰ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਿਲਵਰ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਇੱਕਠਿਆਂ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਿਲਵਰ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$2Ag + S \xrightarrow{\Delta} Ag_2S$$

ਸਿਲਵਰ + ਸਲਫਰ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਿਲਵਰ ਸਲਫਾਈਡ

3. ਹੈਲੋਜੈੱਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਿਲਵਰ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਹੈਲੋਜੈੱਨਾਂ (ਕਲੋਰੀਨ, ਬਰੋਮੀਨ, ਆਇਉਡੀਨ) ਦੀ ਹੋਂਦ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਿਲਵਰ ਹੈਲਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$2Ag + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2AgCl$$

ਸਿਲਵਰ + ਕਲੋਰੀਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਿਲਵਰ ਕਲੋਰਾਈਡ

ਇਵੇਂ ਹੀ ਬਰੋਮੀਨ ਅਤੇ ਆਇਉਡੀਨ ਨਾਲ ਕ੍ਰਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

4. ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਗਰਮ ਜਾਂ ਠੰਢੇ, ਪਤਲੇ ਜਾਂ ਗਾੜ੍ਹੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਸਿਲਵਰ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਅਸਰ ਨਹੀਂ।

5. ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਿਲਵਰ ਤੇ ਪਤਲੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਪਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਸਿਲਵਰ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$2Ag + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} Ag_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

ਸਿਲਵਰ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਿਲਵਰ ਸਲਫੇਟ + ਸਲਫਰ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

6. ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਸਿਲਵਰ ਸਧਾਰਣ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਹੀ ਪਤਲੇ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕ੍ਰਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$3Ag + 4HNO_3 \rightarrow 3AgNO_3 + 2H_2O + NO$$
(dil.)

ਸਿਲਵਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆਕਸਾਈਡ
(ਪਤਲਾ)

$$Ag + 2HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + H_2O + NO_2$$
(conc.) (brown fumes)

ਸਿਲਵਰ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ
(ਗਾੜ੍ਹਾ) + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ
(ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ)

7. ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਖਾਰਾਂ ਦੀ ਸਿਲਵਰ ਨਾਲ ਕੋਈ ਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਲਾਭ

1. ਸਿਲਵਰ ਤੋਂ ਮੈਡਲ, ਕੱਪ, ਸ਼ੀਲਡਾਂ, ਆਦਿ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
2. ਇਸ ਤੋਂ ਗਹਿਣੇ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅੱਜ ਕੱਲ ਸਿਲਵਰ ਦੇ ਗਹਿਣੇ ਕਾਫੀ ਪ੍ਰਚਲਤ ਹਨ।
3. ਇਸ ਤੋਂ ਸਿੱਕੇ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
4. ਸਿਲਵਰ ਦੇ ਵਰਕ ਮਠਿਆਈਆਂ ਦੀ ਸਜਾਵਟ ਲਈ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
5. ਸਿਲਵਰ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਫੋਟੋਗਰਾਫੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
6. ਇਹ ਦਰਪਣ (ਸ਼ੀਸ਼ੇ) ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

ਜ਼ਿੰਕ ਜਿਸਤ, (Zn)

17.7 ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਜ਼ਿੰਕ ਦਾ ਨੀਲ੍ਹੀ ਭਾਅ ਮਾਰਦਾ ਚਮਕਦਾਰ ਚਿੱਟਾ ਰੰਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਹੌਲੀ ਹੌਲ੍ਹੀ ਇਸ ਦੀ ਚਮਕ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 7·14 ਹੈ।

3. ਇਹ 420°C ਤੇ ਪਿਘਲ਼ਦਾ ਹੈ ਅਤੇ 906°C ਤੇ ਉਬਲ਼ਦਾ ਹੈ।

4. ਇਸ ਦੀ ਕੁਟੀਣਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਖਚੀਣਯੋਗਤਾ ਸਿਲਵਰ ਅਤੇ ਕਾਪਰ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਹੈ।

5. ਕਾਪਰ, ਲੈਡ, ਟਿੱਨ, ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਇਹ ਮਿਸਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਜ਼ਿੰਕ ਕੋਈ ਖਾਸ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਧਾਤੂ ਨਹੀਂ। ਸਿੱਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਤੇ ਇਸ ਉੱਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੀ ਇੱਕ ਪਤਲੀ ਜਿਹੀ ਪਰਤ ਜੰਮ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਪਤਲੀ ਜਿਹੀ ਪਰਤ ਇਸ (ਜ਼ਿੰਕ) ਨੂੰ ਹਵਾ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਸਰ ਤੋਂ ਬਚਾਉਂਦੀ ਹੈ।

1. ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : 500°C ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$2Zn + O_2 \xrightarrow{500^\circ C} 2ZnO$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{500^\circ C}$ ਜ਼ਿੰਕ ਆਕਸਾਈਡ

2. ਸਲਫ਼ਰ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜ਼ਿੰਕ ਅਤੇ ਸਲਫ਼ਰ ਨੂੰ ਇਕੱਠੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫ਼ਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$Zn + S \xrightarrow{\Delta} ZnS$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫ਼ਰ $\xrightarrow{\Delta}$ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫ਼ਾਈਡ

3. ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਕੁਦਰਤੀ ਤੌਰ ਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਉੱਤੇ ਸੁਕੀ ਕਲੋਰੀਨ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$Zn + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} ZnCl_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਕਲੋਰੀਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਜ਼ਿੰਕ ਕਲੋਰਾਈਡ

4. ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜ਼ਿੰਕ ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

5. ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਪਤਲਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਉੱਪਜਦਾ ਹੈ।

$$Zn + \underset{(dil)}{H_2SO_4} \rightarrow ZnSO_4 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਪਤਲਾ) → ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਜ਼ਿੰਕ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈ-ਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ।

$$Zn + \underset{(conc.)}{2H_2SO_4} \xrightarrow{\Delta} ZnSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਗਾੜ੍ਹਾ) $\xrightarrow{\Delta}$ ਜ਼ਿੰਕ ਸਲਫੇਟ + ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

6. ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜ਼ਿੰਕ ਪਤਲੇ ਨਾਈਟਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰਸ ਆਕਸਾਈਡ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$4Zn + 10HNO_3 \rightarrow 4Zn(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਨਾਈਟ੍ਰਸ ਆਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ

ਗਾੜ੍ਹਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕ-ਸਾਈਡ ਦੇ ਲਾਲ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$Zn + 4HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਜ਼ਿੰਕ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ + ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

7. ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜ਼ਿੰਕ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਜ਼ਿੰਕੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਜ਼ਿੰਕ ਦੇ ਲਾਭ

1. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿੰਕ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

2. ਜ਼ਿੰਕ ਲੋਹੇ ਦੀਆਂ ਚਾਦਰਾਂ ਦੇ ਗੈਲਵਨੀਕਰਨ (galvanisation) ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਜ਼ਿੰਕ ਦੀਆਂ ਛੜਾਂ ਅਤੇ ਪਲੇਟਾਂ ਲੈਕਲਾਂਸ਼ੇ ਸੈੱਲ, ਡੇਨੀਅਲ ਸੈੱਲ, ਸੁਕੇ ਸੈੱਲ ਆਦਿ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

4. ਕਾਂਸੀ, ਪਿੱਤਲ, ਆਦਿ ਵਰਗੀਆਂ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿੰਕ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5. ਜਿਸਤੀ ਚਾਦਰਾਂ ਮਕਾਨ ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਟਿਨ, ਕਲੱਈ (Sn)

17·8 ਟਿਨ ਦੇ ਗੁਣ

(ੳ) ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

1. ਟਿਨ ਚਮਕਦਾਰ ਚਾਂਦੀ ਵਰਗੀ ਚਿੱਟੀ ਧਾਤ ਹੈ।

2. ਇਹ ਕਾਫ਼ੀ ਨਰਮ ਧਾਤ ਹੈ ਅਤੇ ਚਾਕੂ ਨਾਲ਼ ਕੱਟੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

3. ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਘਣਤਾ 7·3 ਹੈ।

4. ਜਦੋਂ ਇਸ ਧਾਤ ਨੂੰ ਮੋੜਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਲੱਈ ਚੀਕ (tin cry) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5. ਇਹ 232°C ਤੇ ਪਿਘਲ਼ਦੀ ਹੈ।

6. ਨਰਮ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਇਸ ਦੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਨਹੀਂ ਖਿੱਚੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਨੂੰ ਕੁੱਟ ਕੇ ਇਸ ਦੀਆਂ ਪਤਲੀਆਂ ਚਾਦਰਾਂ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

7. ਕਾਪਰ ਵਰਗੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ਼ ਮਿਲ਼ ਕੇ ਟਿਨ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

(ਅ) ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

1. ਹਵਾ ਦਾ ਅਸਰ : ਸਧਾਰਣ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਟਿਨ ਉੱਤੇ ਹਵਾ ਦਾ ਕੋਈ

ਅਸਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਪਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਟਿਨ ਨੂੰ ਹਵਾ (ਆਕਸੀਜਨ) ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਟਿਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ ।

$$Sn + O_2 \xrightarrow{\Delta} SnO_2$$

ਟਿਨ + ਆਕਸੀਜਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਟਿਨ ਡਾਈ ਆਕਸਾਈਡ

2. ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਕੀਤੇ ਟਿਨ ਦੇਂਤੇ ਖੁਸਕ ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਯੌਗਿਕ ਟਿਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ($SnCl_4$) ਬਣਦਾ ਹੈ ।

$$Sn + 2Cl_2 \xrightarrow{\Delta} SnCl_4$$

ਟਿਨ + ਕਲੋਰੀਨ $\xrightarrow{\Delta}$ (ਸਟੈਨਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ)

3. ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਪਤਲਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਟਿਨ ਨਾਲ ਹੌਲੀ ਹੌਲੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਟਿਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ($SnCl_2$) ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ।

$$Sn + \underset{(dil)}{2HCl} \rightarrow SnCl_2 + H_2$$

ਟਿਨ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸਟੈਨਸ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ
ਪਤਲਾ

4. ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਟਿਨ ਤੇ ਪਤਲੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਕੋਈ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਹੀਂ । ਪਰੰਤੂ ਜਦੋਂ ਟਿਨ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾ ਸਟੈਨਸ ਸੈਲਫੇਟ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਬਣਦੇ ਹਨ ।

$$Sn + \underset{(conc.)}{2H_2SO_4} \xrightarrow{\Delta} SnSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

ਟਿਨ + ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸਟੈਨਸ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ +
(ਗਾੜ੍ਹਾ) ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

5. ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਪਤਲਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਟਿੰਨ ਨਾਲ ਕ੍ਰਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸਟੈਨਸ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਨ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$4Sn + 10HNO_3 \rightarrow 4Sn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

ਟਿੱਨ + ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸਟੈਨਸ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ + ਪਾਣੀ

6. ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ : ਉਬਲ਼ਦੀਆਂ ਖਾਰਾਂ ਟਿੱਨ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਵਿੱਚ ਘੋਲ਼ ਕੇ ਸਟੈਨੇਟ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

$$2NaOH + H_2O + Sn \xrightarrow{\Delta} Na_2SnO_3 + 2H_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਟਿੱਨ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸੋਡੀਅਮ ਸਟੈਨੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਲਾਭ

1. ਲੋਹੇ ਦੀਆਂ ਪਲੇਟਾਂ ਉੱਤੇ ਟਿੱਨ ਦੀ ਪਰਤ ਚੜ੍ਹਾ ਕਿ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਜ਼ੰਗਾਲ ਲੱਗਣ ਤੋਂ ਬਚਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਸਿਟੀਕ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਤੋਂ ਹੀ ਬਨਸਪਤੀ ਘਿਉ, ਜੈਮ, ਆਦਿ ਢੱਕਣ ਲਈ ਡੱਬੇ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

2. ਖਾਣਾ ਪਕਾਉਣ ਵਾਲ਼ੇ ਬਰਤਨਾਂ ਨੂੰ ਬਨਸਪਤੀ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਭਲੱਣੀ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਖਾਣ ਪੀਣ ਦੀਆਂ ਵਸਤਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਕਾਫ਼ੀ, ਮੱਖਣ, ਪਨੀਰ, ਆਦਿ ਨੂੰ ਲਪੇਟਣ ਲਈ ਟਿੱਨ ਦੀਆਂ ਕਾਗਜ਼ ਵਰਗੀਆਂ ਪਤਲ਼ੀਆਂ ਚਾਦਰਾਂ (tin foils) ਵਰਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

4. ਕਾਂਸੀ ਨਾਂ ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

5. ਟਿੱਨ ਅਮੈਲਗਮ ਦਰਪਨ (ਸ਼ੀਸ਼ੇ) ਬਣਾਉਣ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਵਲੀ

1. ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਦੱਸੋ।
2. ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਕਿਵੇਂ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਉਦਾਹਰਨਾਂ ਸਹਿਤ ਕਰੋ।
   ਖਣਿਜ, ਕੱਚੀ ਧਾਤ ਅਤੇ ਗੈਂਗ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਭਾਵ ਸਮਝਦੇ ਹੋ? ਵਿਸਥਾਰ ਨਾਲ ਸਮਝਾਓ।
3. ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਕੀ ਹਨ? ਕੋਈ ਚਾਰ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਂ, ਰਚਨਾ ਅਤੇ ਉਪਯੋਗ ਲਿਖੋ।

4. ਕਾਪਰ ਜਾਂ ਸਿਲਵਰ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ, ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਅਤੇ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

5. ਕਾਪਰ ਅਤੇ ਜ਼ਿੰਕ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ :
   (i) ਪਤਲਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ
   (ii) ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ
   (iii) ਪਤਲਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ
   (iv) ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ

6. ਖ਼ਾਲੀ ਥਾਵਾਂ ਭਰੋ :
   (i) ਗਨ ਮੈਟਲ ਕਾਪਰ, ਟਿੱਨ ਅਤੇ.....ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤਾ ਹੈ।
   (ii) ... .. ਧਾਤ ਨੂੰ ਮੋੜਨ ਤੇ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
   (iii) ਧਾਤ ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਤਾਪ ਦੀ ਸੱਭ ਤੋਂ ਉੱਤਮ ਸੁਚਾਲਕ ਧਾਤ .....ਹੈ।
   (iv) .....ਸਭ ਅਮੈਲਗਮਾ ਦਾ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅੰਗ ਹੈ।
   (v) ਫ਼ੋਟੋਗਰਾਫ਼ੀ ਵਿੱਚ.....ਦੇ ਲੂਣ (ਸਾਲਟ) ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।
   (vi) ਟਾਈਪ ਧਾਤ ਐਂਟੀਮਨੀ, ਟਿਨ ਅਤੇ .....ਦੀ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ ਹੈ।

7. ਟਿੱਨ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ ?
   (i) ਪਤਲਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ
   (ii) ਪਤਲਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ
   (iii) ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ
   (iv) ਕਲੋਰੀਨ

8. ਖਣਿਜ, ਕੱਚੀ ਧਾਤ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਧਾਤ, ਅਮੈਲਗਮ, ਕੁਟੀਣ ਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਖਿਚੀਣ ਯੋਗਤਾ ਬਾਰੇ ਜੋ ਕੁਝ ਜਾਣਦੇ ਹੋ, ਲਿਖੋ।

9. ਕਾਪਰ, ਸਿਲਵਰ, ਜ਼ਿੰਕ ਅਤੇ ਟਿਨ ਵਿੱਚੋਂ :
   (i) ਕਿਹੜਾ ਤਾਪ ਅਤੇ ਬਿਜਲੀ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਚੰਗਾ ਸੁਚਾਲਕ ਹੈ ?
   (ii) ਕਿਸ ਨੂੰ ਲੋਹੇ ਦੀਆਂ ਚਾਦਰਾਂ ਦੇ ਗਲਵੈਨੀਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?
   (iii) ਕਿਸ ਦਾ ਪਿਘਲਾਉ ਦਰਜਾ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੈ ?
   (iv) ਕਿਸ ਦੇ ਲੂਣ (ਸਾਲਟ) ਫ਼ੋਟੋਗਰਾਫ਼ੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

———

18

ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਯੋਗਿਕ

18·1

ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਵੀ ਧਾਤਾਂ ਜਿੰਨੇ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਹਨ। ਇਥੇ ਕੁਝ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ, ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਲਾਭਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇਗਾ।

18·2 ਲਿੱਕਰ ਅਮੋਨੀਆ (ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ) NH_4OH

ਤਿਆਰੀ

ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਲਿੱਕਰ ਅਮੋਨੀਆ ਜਾਂ ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਤਿਆਰ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਪਾਣੀ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ

ਗੁਣ

1. ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਪਾਣੀ ਵਰਗਾ ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ ਹੈ।

2. ਇਸ ਦੀ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਵਰਗੀ ਗੰਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਸਧਾਰਨ ਤਾਪਮਾਨ ਤੇ ਹੀ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$NH_4OH \rightarrow NH_3 + H_2O$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਅਮੋਨੀਆ + ਪਾਣੀ

3. ਇਹ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਨੂੰ ਨੀਲਾ ਅਤੇ ਹਲਦੀ ਪੱਤਰ ਨੂੰ ਲਾਲ ਭੂਰਾ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਖਾਰੀ ਹੈ।

4. ਦੂਸਰੀਆਂ ਖਾਰਾਂ ਵਾਂਗ ਇਹ ਐਸਿਡਾਂ ਨੂੰ ਉਦਾਸੀਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਲੂਣ (salts) ਉਪਜਦੇ ਹਨ।

$$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ

5. ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੀ ਆਇਰਨ, ਐਲੂਮੀਨੀਅਮ, ਕਰੋਮੀਅਮ, ਆਦਿ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਲੂਣਾਂ, ਨਾਲ ਕ੍ਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡਾਂ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(brown ppt.)

ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ →
ਫੈਰਿਕ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ
(ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਵਖੇਪ)

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \rightarrow 2AlC(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$

(white ppt.)

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ →
ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

$$Cr_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \rightarrow 2Cr(OH)_3 + 3(NH_4)_2SO_4$$

(green ppt.)

ਕਰੋਮੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ →
ਕਰੋਮੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ
(ਹਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਵਖੇਪ)

ਲਾਭ

1. ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕ ਹੈ।

2. ਇਹ ਖਿੜਕੀਆਂ ਦੇ ਸ਼ੀਸ਼ੇ, ਚੀਨੀ ਦੇ ਬਰਤਨ, ਆਦਿ ਸਾਫ਼ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

3. ਕੂੰਡਾਂ ਦੇ ਡੰਗਣ ਵਾਲੀ ਥਾਂ ਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਦਾ ਘੋਲ ਲਗਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਦਵਾਈਆਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

4. ਇਹ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਯੌਗਿਕ, ਜਿਵੇਂ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ, ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ, ਆਦਿ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

18·3 ਨਸ਼ਾਦਰ ਜਾਂ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (NH_4Cl)

ਤਿਆਰੀ

ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਤਲੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

ਘੋਲ ਨੂੰ ਉਡਾਣ ਉਪਰੰਤ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਪਿੱਛੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗੁਣ

1. ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਚਿੱਟੇ ਦਾਣੇਦਾਰ ਰਵੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।
2. ਇਸ ਦਾ ਸਵਾਦ ਲੂਣ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
3. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।
4. ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੀ 'ਜੋਹਰ ਉਡਾਰੂ ਕਿਰਿਆ' ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
5. ਤੇਜ਼ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$NH_4Cl \xrightarrow{\text{strong heating}} NH_3 + HCl$$

ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ

ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ———→ ਅਮੋਨੀਆ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ

6. **ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨੂੰ ਬੁਝਿਆ ਹੋਇਆ ਚੂਨਾ [ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ $Ca(OH)_2$], ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ (ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈ-ਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ, NaOH), ਆਦਿ ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$
ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਅਮੋਨੀਆ

$$NH_4Cl + NaOH \xrightarrow{\Delta} NaCl + H_2O + NH_3$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$
ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ + ਅਮੋਨੀਆ

ਲਾਭ

1. ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕ ਹੈ।

2. ਭਾਂਡੇ ਨੂੰ ਕਲੱਈ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਉਸ ਤੇ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਛਿੜਕਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਕੇ ਜਿਹੜਾ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਉਪਜਦਾ ਹੈ ਉਹ ਭਾਂਡੇ ਉਪਰਲੀ ਆਕਸਾਈਡ ਦੀ ਪਰਤ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕਲੱਈ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਭਾਂਡੇ ਨੂੰ ਸਾਫ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

3. ਇਸ ਸੁੱਕੇ ਸੈੱਲ ਅਤੇ ਲੈਕ ਲਾਂਸ਼ੇ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

4. ਇਹ ਪਾਚਣ ਕਿਰਿਆ ਠੀਕ ਕਰਨ ਲਈ ਦਵਾਈਆਂ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

18·4 ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ $(NH_4)_2SO_4$

ਤਿਆਰੀ

ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪਤਲੇ ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਕੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਦ੍ਰਵ ਉਡਾਉਣ ਤੇ ਪਿਛੋ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ ਬਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਸਲਫ਼ਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫ਼ੇਟ

ਗੁਣ :

1. ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਚਿੱਟਾ ਰਵੇਦਾਰ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹੈ ।

2. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ।

3. 230°C ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ ।

$$(NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NH_4HSO_4 + NH_3$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਅਮੋਨੀਅਮ ਹਾਈਡਰਸਲਫੇਟ + ਅਮੋਨੀਆ

4. **ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਦੂਸਰੇ ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਸ ਨੂੰ ਖਾਰਾਂ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਉਪਜਦੀ ਹੈ ।

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4 + 2H_2O + 2NH_3$$

ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਪਾਣੀ + ਅਮੋਨੀਆ

ਲਾਭ

1. ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਇਹ ਖਾਦ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

2. ਇਹ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਹੋਰ ਯੌਗਿਕ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

18·5 ਸਧਾਰਣ ਲੂਣ ਜਾਂ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ (NaCl)

ਇਹ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲ਼ਾ ਲੂਣ (salt) ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਾਲ਼ਾ ਲੂਣ ਜਾਂ ਸਾਧਾਰਣ ਲੂਣ (common salt) ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਇਸ ਨੂੰ ਖਾਣ ਵਾਲ਼ਾ ਲੂਣ ਅਤੇ ਪਹਾੜੀ ਲੂਣ (rock salt) ਵੀ ਆਖਦੇ ਹਨ ।

ਤਿਆਰੀ

ਇਸ ਨੂੰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਵਿਧੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ । ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਣ ਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਾਕੀ ਬਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਇਸ ਨੂੰ ਖਾਣਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਵੀ ਕੱਢਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਅਸ਼ੁੱਧ ਲੂਣ ਨੂੰ ਪੁਨਰ-ਕ੍ਰਿਸਟਲੀਕਰਣ ਰਾਹੀਂ ਸ਼ੁੱਧ ਬਣਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

ਗੁਣ

1. ਇਹ ਚਿੱਟਾ ਰਵੇਦਾਰ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹੈ।

2. ਇਹ ਸਿਲ੍ਹ-ਸੋਖਕ (hydroscopic) ਹੈ। ਅਰਥਾਤ ਇਹ ਸਿਲ੍ਹੀ ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ ਪਾਣੀ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪ ਸੋਖ ਲੈਂਦਾ ਹੈ।

3. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਸਵਾਦ ਲੂਣ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

4. **ਤਿੜਤਿੜਾਹਟ** (Decrepitation) : ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਤਿੜ-ਤਿੜ ਦੀ ਆਵਾਜ਼ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਰਵਿਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਸ ਨੂੰ ਤਿੜਤਿੜਾਹਟ (decrepitation) ਕਰਨਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

5. ਇਹ ਲਿਟਮਸ ਪ੍ਰਤਿ ਉਦਾਸੀਨ ਹੈ।

6. ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਘੋਲ ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸਿਲਵਰ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਾ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਅਵਖੇਪ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ → ਸਿਲਵਰ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ

ਲਾਭ

1. ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਸਾਡੇ ਭੋਜਨ ਦਾ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅੰਗ ਹੈ। ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਇਸ ਨੂੰ ਖਾਣ ਵਾਲਾ ਲੂਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

2. ਇਹ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ (ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ) ਅਤੇ ਕੱਪੜੇ ਧੋਣ ਵਾਲੇ ਸੋਡੇ (ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ) ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

4. ਖਾਣ ਵਾਲੀਆਂ ਵਸਤਾਂ ਜਿਵੇਂ ਮੀਟ, ਮੱਛੀ ਅਚਾਰ, ਆਦਿ ਨੂੰ ਦੇਰ ਤੱਕ ਖਰਾਬ ਹੋਣ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਲਈ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5. ਸਧਾਰਨ ਲੂਣ ਅਤੇ ਬਰਫ ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਜਮਾਟੂਕ ਮਿਸ਼ਰਣ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਮਿਸ਼ਰਣ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ $0^{\circ}C$ ਤੋਂ ਵੀ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਆਈਸ ਕਰੀਮ ਆਦਿ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਇਸੇ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਉਤਪੰਨ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

18·6 ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਜਾਂ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ (NaOH)

ਤਿਆਰੀ

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਅਪ-ਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਪਘਟਨ ਦੌਰਾਨ ਉਤਪੰਨ ਹੋਈ ਸੋਡੀਅਮ ਧਾਤ ਦੀ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

ਸੋਡੀਅਮ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਗੁਣ

1. ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਚਿੱਟੇ ਰੰਗ ਦਾ ਠੋਸ ਪਸਾਰਣਸ਼ੀਲ (deliquescent) ਪਦਾਰਥ ਹੈ।

2. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

3. ਇਹ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਖਾਰ ਹੈ ਅਤੇ ਚਮੜੀ ਤੇ ਡੂੰਘੇ ਜ਼ਖਮ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਇਸੇ ਕਾਰਨ ਇਸ ਨੂੰ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

4. ਇਸ ਦਾ ਘੋਲ ਸਾਬਣ ਵਰਗਾ ਚੀਕਣਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

5. ਇਹ ਲਾਲ ਲਿਟਮਸ ਦਾ ਰੰਗ ਨੀਲਾ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

6. ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬ ਲਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਹਨਾਂ ਨੂੰ ਉਦਾਸੀਨ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਪਾਣੀ

7. ਅਮੋਨੀਅਮ ਲੂਣਾਂ ਨੂੰ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$NH_4Cl + NaOH \xrightarrow{\Delta} NaCl + NH_3 + H_2O$$

ਅਮੋਨੀਅਮਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਆ + ਪਾਣੀ

8. ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੀ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਘੁਲਣਸੀਲ ਲੂਣਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

(ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਵਖੇਪ)

ਫੈਰਿਕ ਸਲਫੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ

→ ਫੈਰਿਕ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ

(ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਅਵਖੇਪ)

$$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

(ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਵਖੇਪ)

ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ

→ ਕਿਊਪਰਿਕ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ

(ਨੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਅਵਖੇਪ)

9. ਜ਼ਿੰਕ ਧਾਤ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਜ਼ਿੰਕੇਟ ਨਾਮੀ ਯੌਗਿਕ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$$

ਜ਼ਿੰਕ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਜ਼ਿੰਕੇਟ + ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ

ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ ਅਤੇ ਟਿਨ ਨਾਲ ਵੀ ਅਜਿਹੀਆਂ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਹੀ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ।

10. ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਗਰਮ ਅਤੇ ਠੰਢੀਆਂ ਹਾਲਤਾਂ ਵਿੱਚ ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਉਪਜਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦਾ ਠੰਢਾ ਘੋਲ

$$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

ਕਲੋਰੀਨ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਪੋਕਲੋਰਾਈਟ + ਪਾਣੀ

ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦਾ ਗਰਮ ਘੋਲ

$$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

ਕਲੋਰੀਨ + ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰੇਟ + ਪਾਣੀ

ਲਾਭ

1. ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਇੱਕ ਲਾਭਦਾਇਕ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕ ਹੈ।

2. ਇਹ ਸਾਬਣ, ਕਾਗਜ਼, ਰੈਆਨ (ਬਣਾਉਟੀ ਰੇਸ਼ਮ), ਆਦਿ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

3. ਪੈਟਰੋਲੀਅਮ ਅਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਤੇਲਾਂ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡੇ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

4. ਪਿਘਲਿਆ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ ਸੋਡੀਅਮ ਧਾਤ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

18.7 ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ($Na_2CO_3.10H_2O$)

ਇਸ ਨੂੰ ਕਪੜੇ ਧੋਣ ਵਾਲ਼ਾ ਸੋਡਾ ਜਾਂ ਸੋਡਾ ਐਸ਼ (Soda ash) ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਤਿਆਰੀ

ਵਪਾਰਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਸਾਲਵੇ-ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਧੀ ਦੇ ਵੱਖ ਵੱਖ ਪੜਾਅ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ।

1. ਸੋਖਣ ਟੱਬ (absorption tank) ਵਿੱਚ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਨਾਲ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਬਰਾਈਨ (brine) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

2. ਅਮੋਨੀਕਲ ਬਰਾਈਨ ਘੋਲ ਨੂੰ ਹੁਣ ਇੱਕ ਹੋਰ ਟਾਵਰ ਦੇ ਉੱਪਰ ਤੋਂ ਹੇਠ ਵੱਲ ਗਿਰਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਟਾਵਰ ਦੇ ਹੇਠਲੇ ਪਾਸਿਓ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਟਾਵਰ ਨੂੰ ਕਾਰਬੋਨੇਸ਼ਨ ਟਾਵਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨਾਂ। ਇਸ ਟਾਵਰ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਕਲ ਬਰਾਈਨ ਘੋਲ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$NH_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow NH_4HCO_3$$

ਅਮੋਨੀਆ + ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ → ਅਮੋਨੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ

$$NaCl + NH_4HCO_3 \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ →
ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ

3. ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਘੱਟ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਫਿਲਟਰੀਕਰਨ ਦੀ ਵਿਧੀ ਰਾਹੀਂ ਵੱਖ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

4. ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਨੂੰ ਇੱਕ ਭੱਠੀ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਇਸ ਦਾ ਅਪਘਟਨ ਕਰਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਤਿਆਰ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈ ਕਾਰਬੋਨੇਟ $\xrightarrow{\Delta}$ ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਪਾਣੀ
+ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ

ਗੁਣ

1. ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦਾ ਰੰਗ ਚਿੱਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

2. ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

3. ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਘੋਲ ਖਾਰੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਇਹ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2CO_3$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਪਾਣੀ → ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ + ਕਾਰਬੋਨਿਕ ਐਸਿਡ

(ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਖਾਰ ਹੈ)

4. **ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਘੋਲਾਂ ਦੀ ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਰਾਹੀਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਕਾਰਬੋਨੇਟਾਂ ਦੇ ਅਵਖੇਪ ਬਣਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ :

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ → ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + Na_2SO_4$$
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਸਲਫੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ → ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ
(ਚਿੱਟਾ ਅਵਖੇਪ)

5. **ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ :** ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ ਬਣਦਾ ਹੈ ।

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$$

ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ + ਪਾਣੀ + ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ → ਸੋਡੀਅਮ ਬਾਈਕਾਰਬੋਨੇਟ

ਲਾਭ

1. ਸੋਡੀਅਮ ਕਾਰਬੋਨੇਟ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਆਮ ਵਰਤੋਂ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਤਿਕਰਮਕ ਹੈ ।

2. ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਸਧਾਰਣ ਕੱਚ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

3. ਇਹ ਭਾਂਡੇ, ਕਪੜੇ ਆਦਿ ਸਾਫ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਇਹ ਕਪੜੇ ਧੋਣ ਵਾਲੇ ਅਤੇ ਬਰਤਨ ਸਾਫ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਮੈਲ-ਨਿਵਾਰਕ (detergent) ਪਾਊਡਰ ਦਾ ਇੱਕ ਜ਼ਰੂਰੀ ਅੰਗ ਹੈ ।

4. ਇਹ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰਾਕਸਾਈਡ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

5. ਇਹ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਰੰਗਾਂ ਅਤੇ ਦਵਾਈਆਂ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।

6. ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਹੇਲਾ ਪਾਣੀ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ।

18·8 ਕਾਪਰ ਸਲਫੇਟ ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)

ਇਸ ਦਾ ਵਪਾਰਕ ਨਾਂ ਬੀਲਯੂ ਵਿਟਰੀਆਲ (blue vitriol) ਹੈ । ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਇਹ ਨੀਲੇ ਥੋਥੇ ਦੇ ਨਾਂ ਨਾਲ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ।